

Monographische Bearbeitung einer schalentragenden *Mycetophilidenlarve* (*Mycetophila ancyliformans* n. sp.).

Von

Nils Holmgren,

Dr. phil. Stockholm.

(Aus dem zootomischen Institute zu Stockholm.)

Mit Tafel I—V und 2 Figuren im Text.

Einleitung.

Bei verschiedenen Gelegenheiten und an verschiedenen Lokalitäten wurde während der dritten NORDENSKIÖLDschen Expedition eine kleine, eigentümliche von einer schwarzen Schale bedeckte *Mycetophila*-Larve gefunden, die an den Blättern der in den bolivianischen und peruanischen Urwaldsgegenden gewöhnlichen Bambus- (*Chusquea*-) Arten (»chuque«) herumkrochen. Hierbei machen die Larven den Eindruck eines Gastropoden, z. B. eines *Ancylus*, und sie wurden auch bei dem ersten Anblick für solche gehalten. Versuche, solche Larven zu füttern, schlugen regelmäßig fehl, da es beinahe unmöglich war, die nötige Feuchtigkeit in den Versuchsgläsern zu erzielen¹. Ich hatte sogar die Hoffnung schon gänzlich aufgegeben, die Imago zu erhalten, als ich zuletzt die Freude hatte, eine sehr gut entwickelte Larve anzutreffen, welche sich auf dem Wege nach Hause verpuppte. Nach 4 $\frac{1}{2}$ Tagen schlüpfte die Imago heraus. Bei nachträglicher Untersuchung stellte es sich heraus, daß diese Imago wahrscheinlich einer neuen Art der Gattung *Mycetophila* angehört. Die Beschreibung der neuen Art folgt im Anhang.

In der Hoffnung, daß die eigentümliche Entwicklung der Körperteile der Larve auch anatomische Umbildungen habe mit sich führen können, habe ich einige Larven an gut konserviertem Material ana-

¹ Eine andre Ursache der schlechten Fütterungsergebnisse ist die, daß die meisten älteren Larven von kleinen parasitischen Dipterenlarven infiziert sind.

tomisch untersucht. Dabei stellte es sich aber heraus, daß diese Umbildungen sehr unbedeutend sind. Da indessen die Anatomie und Histologie dieser Larven in vielen andern Hinsichten von Interesse ist, habe ich sie hier monographisch ausgearbeitet. Besonders in der Entwicklung der Blutgewebelemente ergab die Untersuchung prinzipiell wichtige Resultate. Die Bildung des Kopfes ist durch Reduktion so verändert worden, daß es auf große Schwierigkeiten stößt, die Morphologie desselben klarzulegen. Für die Frage über die Metamerie des Insektenkopfes gibt die Anatomie dieser Larve nur wenige Anhaltspunkte. Die Untersuchung der Respirationsorgane ist ein wenig unvollständig geblieben, da ich kein geeignetes Material dazu hatte, gute Übersichtspräparate für die Tracheenverästelungen herzustellen.

Lebensweise.

Die Larven kommen auf den Blättern des Bambusrohrs (*Chusquea*-Arten) und zwar nicht besonders häufig vor, wo sie langsam herumkriechend ihre Nahrung suchen. Sie bewegen sich auf ihrer Fußsohle in derselben Weise wie ein Gastropode, durch successive Contractionen der Fußmuskeln. Sie können sich jedoch nur auf feuchter Unterlage hinbewegen. Deshalb müssen sie öfters zuerst die Unterlage befeuchten, ehe sie dieselbe betreten können. Dies geschieht durch das Secret der Labial- oder Speicheldrüsen, welche in der Larve gewaltig entwickelt sind. Mit diesem Secret befeuchten sie die Unterlage und können sich dann in der Feuchtigkeit weiterbewegen. Sie bewegen sich somit in ihrem eignen Speichel. Wenn dieser Speichel eintrocknet, bleibt von dem Tier eine seidenglänzende Spur zurück.

Die Nahrung der Larven besteht aus den an der Oberfläche der Blätter vorkommenden schmarotzenden Pilzen¹, welche sie mit den eigentümlich umgewandelten Mandibeln losbeißen und losreißen. Die Mandibeln bewegen sich gegeneinander wie zwei Zahnräder und schneiden bei diesen Bewegungen die Pilze vom Blatt ab. Und so schreiten die Larven über die Blattoberfläche, indem sie die Pilze wie Gras mit den Mandibeln abmähen.

Gegen Feinde ist der Körper durch eine aus zusammengefügtten Excrementen bestehende Schale (Taf. I, Fig. 1) geschützt. Diese Schale bedeckt die obere Fläche des Körpers und kann da etwas bewegt werden. Diese Schalenbewegungen sind von Contraction der Körpermuskulatur

¹ Nach Bestimmung von Herrn Prof. LAGERHEIM gehören diese Pilze zu den Pyrenomyceten und den Gattungen *Asterina* und *Meliola*.

bedingt. Berührt man mit einer Nadel eine unbedeckte Stelle der Körperseiten, so wird die Schale augenblicklich über diese Stelle hin gezogen und manifestiert sich hierdurch als eine wahre Schutzvorrichtung gegen äußere Feinde. Die Larven scheinen des Nutzens bewußt zu sein, den sie von der Schale haben.

Die Schale wächst dadurch, daß neue Excrementpartikel zu dem alten Schalenrande hinzugefügt werden. Vielleicht ist zwecks Erleichterung der Zufügung der Excremente die Afteröffnung des Tieres an der Rückenfläche des Körpers ein wenig verschoben.

Wenn die Larve eine Länge von 4 mm erreicht hat, bereitet sie sich zur Verpuppung vor. Die Schale wird abgeworfen und die Larve spinnt sich in einen Gitterkokon ein, der aus getrockneten Speichelfädchen besteht (Taf. I, Fig. 11). Der Kokon mißt 5 mm im Durchmesser und besteht aus zwei verschiedenen Gewebearten. Die innere Kokonkapsel ist aus dicht zusammengewebten feinen Fädchen gebildet, und bildet eine die Puppe ziemlich dicht umkleidende Hülle. Die äußere Kokonkapsel ist aus feinsten Fäden gebildet, welche eine sehr regelmäßige weitmaschige Netzhülle darstellen. In der Figur ist dies (ziemlich schlecht) veranschaulicht. In diesem Kokon wird die Larvenhaut ausgezogen und die Larve verwandelt sich in eine schwach grünlich gefärbte, freie Puppe. Nach 4—5 Tagen wird die Puppenhaut aufgesprengt und die Imago kommt hervor. Diese liegt unbeweglich einen Tag lang, dann schnellst sie mit einem Sprung zwischen den Maschen des Gitters hervor.

Äußere Körperform.

Literatur über Mycetophilidenlarven.

WINNERTZ (Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien Bd. XIII. 1863. S. 641—652) hat die ältere Literatur über die Mycetophilidenlarven referiert. Bekannt waren vor WINNERTZ die Larven von *Ceroplatus* (REAUMUR, Mém. p. s. à l'hist. d. Ins. v. I. p. 30—35), *Ceroplatus sesioides* Wahlb. (WAHLBERG, Stett. ent. Zeit. Jhrg. X. 8. 130), *Mycetophila signata* Mgn. (STANNIUS, Isis 1830. Heft 8, S. 758, BOUCHÉ, Naturgesch. der Insekten 1. Lief. S. 37), *Mycetophila punctata* Mgn. (STAEGER, KRÖYERS naturh. Tidskrift 1840 S. 248), *Mycetophila fasciata* Mgn. (MEIGEN, Syst. Besch. d. eur. zweifl. Insekten I. S. 267), *Mycetophila nigra* Mgn. (BOUCHÉ, Naturgesch. d. Insekt. 1. Lief. S. 37), *Tipula fungorum* De Geer = *Mycetophila fusca* Mgn. (DE GEER, Abhandl. zur Geschichte der Insekten VI. S. 142), *Tipula Agarici seticornis* De Geer (DE GEER, Abh. zur Gesch. der Insekt. VI. S. 143), *Mycetophila lycogalae* Perris

(ED. PERRIS, Ann. de la soc. ent. de France VIII. p. 47) und *Mycetophila scatophora* Perris (PERRIS, Ann. de la soc. ent. de France II. 7. 51).

WINNERTZ (l. c. S. 640) faßt die Kenntnis der Larven der Mycetophiliden folgendermaßen zusammen: »Die Larven der Pilzmücken sind in ihrer Gestalt etwas verschieden, in ihrer Organisation und in ihrem Entwicklungsgange zeigen sie eine große Übereinstimmung. Sie sind 11—12ringelig, fußlos, meistens walzig, an beiden Enden dünner, glatt oder etwas runzelig, weich, feucht, oft klebrig-feucht, der Kopf hornartig, gewöhnlich mit zwei kleinen Fühlern. Sie haben acht Paar Stigmen, welche an den Seiten des 1. und 4. bis 10. Ringes liegen und mit einer Trachee in Verbindung stehen, die beiderseits im Innern vom ersten bis zum letzten Stigma reicht. Die Mundteile bestehen aus kurzen Tastern, welche oft zu fehlen scheinen, und bei mehreren sind kleine Mandibeln vorhanden. Sie leben in oder auf Pilzen oder in faulenden Pflanzen, von deren Saft sie sich ernähren. In trockenen Jahren, wenn keine Pilze wachsen, findet man auch diejenigen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen auf Pilze angewiesen sind, in faulen Baumresten. Die meisten gehen zur Verwandlung in die Erde, andre verlassen ihre Wohnstätte nicht. Ist diese in faulen Baumresten, so findet die Verwandlung stets in den Gängen statt, die die Larven ausgegogen haben.«

»Nach völliger Entwicklung bereiten sie sich an der Stelle, die sie zu ihrer Puppenruhe wählten, oft unter einer wie ein Zelt ausgespannten weißen Decke, oder in einem weißen seidenartigen Gespinste, oft frei in der Erde, eine bald mehr bald weniger unebene Hülle, welche kegelförmig und an beiden Enden abgerundet ist; das breitere Ende besteht aus einem Deckel, welcher von dem ausgebildeten Insekte beim Ausschlüpfen abgestoßen wird.«

»In dieser Hülle streift die Larve ihre Haut ab und wird zur Nymphe. Diese ist sehr weich, weißlich und läßt anfangs alle Teile des Insekts durchschimmern, verhärtet sich aber nach und nach und nimmt dunklere Farben an, welche zuletzt gewöhnlich mit den Farben des vollkommenen Insekts übereinstimmen. Sie ist etwas gebogen, der Kopf ruht auf der Brust und ist stets dem breiteren Ende zugewendet. Die Fühler liegen längs den Seiten des hochgewölbten Thorax, die Flügel von den Seiten des Thorax aus gegen den Bauch gerichtet und die Beine nebeneinander über den Bauch gestreckt. Bei allen Arten, welche mehr als eine Generation im Jahre haben, dauert der Nymphenzustand selten über 2 bis 3 Wochen, bei denjenigen aber, welche nur eine Generation haben oder überwintern, wird diese Frist überschritten.«

»Bei völliger Reife schiebt das Insekt sich gegen den Deckel der Hülse, bis er sich ablöst und verläßt seine enge Wohnung. Nach kurzer Ruhe setzt es sich in Bewegung und fliegt davon.«

Die vor 1863 erschienene Literatur ist noch vollständiger von OSTEN-SACKEN (Proc. of the Entom. Soc. of Philadelphia Vol. I 1861—1863 p. 166—171) gesammelt worden. Nach dieser Arbeit waren Repräsentanten folgender Gattungen als Larven bekannt: *Mycetophila*, *Cordyla*, *Bolitophila*, *Leja*, *Sciophila*, *Ceroplatus*, *Sciara*, *Ditomyia*, *Plesiastina*, *Platyura*, *Asindulum* und *Tetragoneura*. Zum erstenmal werden die Mundteile einigermaßen detailliert von OSTEN-SACKEN (l. c.) beschrieben. Er faßt die allgemeinen Charaktere der Mycetophiliden-Larven in folgenden Zeilen zusammen: »A distinct horny head; a fleshy labrum, encased in a horny frame; horny, flat, lamelliform mandibles, indented on the inside; maxillae with a large coriaceous inner lobe, and a horny outside piece, with a circular excision at the tip; labium horny, small, almost rudimentary; body fleshy; with eight pairs of stigmata.« Die Gattungen, von welchen er Repräsentanten untersucht hat, sind: *Mycetophila*, *Sciara*, *Sciophila* und *Bolitophila*.

Die Antennen scheinen bei *Mycetophila*, *Sciara* und *Sciophila* völlig rudimentär zu sein (Ausnahme macht vielleicht *M. nigra*, der nach BOUCHÉ zweigliedrige Antennen besitzt).

Ocellen kommen bei *Bolitophila* und *Mycetophila* vor.

Die Mundteile bestehen aus: dem Labrum, einem Paar Mandibeln, einem Paar Maxillen und dem Labium. »The mandibles are compressed between the labrum and the maxillae and their indented edge is more or less closely applied to the indented edge of the maxilla. It results from this description that, differing from the usual situation of the mandibles, here they are in a more or less oblique position towards each other.« *Mycetophila* hat eine dünne, abgerundete, gesägte Mandibularschneide, welche innen eine Reihe Sägezähne besitzt, welche mit dem ersten parallel ist. Das Labium ist nur wenig entwickelt und OSTEN-SACKEN ist es nicht gelungen über den Bau derselben ins klare zu kommen. »Between the maxillae a horny, often V-shaped piece is seen the branches of which extend behind the maxillae.«

Über den Körper im übrigen schreibt OSTEN-SACKEN (l. c.): »The body of the larvae of *Mycetophilidae* is subcylindrical, more or less elongated, fleshy, whitish or yellowish and consists of 12 Segments. It is most elongated, almost serpentine in *Sciophila*; stouter and shorter in *Bolitophila* and *Mycetophila*.« . . . Generally it is very transparent, showing distinctly the intestinal canal and the tracheae. It

has eight pairs of stigmata, one on the first thoracic and seven on the first seven abdominal segments, the two last ones having none. . . . The locomotive organs consist of more or less apparent transverse swellings on the under side of the ventral segments, sometimes furnished with minute bristles or spines. The latter are frequently arranged (especially in *Mycetophila*) in two transverse parallel rows on each of eight or ten segments, . . .

OSTEN-SACKEN faßt über die Lebensweise der Mycetophilidenlarven die Ergebnisse der früheren Verfasser zusammen.

Mycetophiliden-Larven, welche ihre Excremente benutzen um sich eine Schutzdecke zu verschaffen, sind von BREMI (Isis 1846) und PERRIS (Ann. Soc. Entom. de France 1849, p. 51) beschrieben worden. Nach OSTEN-SACKEN (l. c.) beziehen sich diese Beschreibungen beide auf *Mycetophila* (*Epicrypta*) *scatophora* Perris. Außerdem bemerkt ARRIBALZAGA¹, daß es solche *Mycetophila*-Larven gibt, welche sich unter der Verkleidung eines *Ancylus* auf den Blättern der *Casearia* aufhalten (. . . »bajo el disfraz de *Ancylus* [Mollusca] se arrastran sobre las hojas de ciertos vegetales [*Casearia*]«).

Außer den auf alle Eucephalen-Larven bezüglichen Charakteren legt BRAUER (Denkschr. der Akad. der wiss. Wien. naturw. Klasse Bd. XLVII. 1883) den Mycetophiliden-Larven folgende zu: »Larve peripneumatisch, walzig, häutig, nackt, meist augenlos; Leib ohne Fußstummel am zweiten Ringe (1. Brustring). Larve oft innerhalb der Segmente sekundär geringelt und dadurch regenwurmartig vielringelig erscheinend (*Ceroplatus*).« »Nymphe ruhend, zuweilen in einer kokonartigen Hülle. Die Larven leben vorzugsweise in Pilzen.« Nach LEON DUFOUR (Ann. d. sc. nat. 2. Ser. Bd. XI und XII. 1839) haben Larven von *Beletophila* dreigliedrige Antennen, bei andern sind sie sehr kurz (*Sciara*, *Mycetophila*); letztere haben Augen. BRAUER (l. c.) hat eine Übersicht der wichtigeren Literatur über Mycetophiliden-Larven bis 1883 zusammengefaßt².

BRAUER bildet (Taf. II, Fig. 20 und 21) den Kopf von *Sciara thomae* ab. An der letzten dieser Abbildungen sieht man, daß der Kopf an der Unterseite in der Mittellinie von einem Labium abgeschlossen ist.

Von den nach 1883 erschienenen Arbeiten, welche Mycetophiliden-Larven berühren, werde ich hier unten nur eine kurze literarische Über-

¹ Diese Angabe scheint von FRITZ MÜLLER herzustammen. Er sah diese Larven in Blumenau in Brasilien. Sie sind jedoch nie näher bestimmt worden.

² Nach dieser Verzeichnung waren die Larven von 22 Mycetophilidengattungen und 64 Arten bekannt.

sicht geben, da sie für uns von keinem besonderen Interesse sein können. Die meisten Larven gehören der Gattung *Sciara*. Larven von dieser Gattung sind von BELLEVOYE (Bull. soc. Metz. (2) XIV. p. 196. 1876), BELING (Zeitschr. Naturw. Bd. LVI. S. 253—271. 1883), FORBES (Rep. Ins. Illin. XIII. p. 57—59. pl. IV Fig. 5—9. 1884), BELING (Wien. ent. Z. V. S. 13—134. 1887), GARMAN (Bull. Ess. Inst. XXIII. p. 136—140. pl. I. 1892), WILLISTON (Science p. 66. 1894), WILLING (Ottawa Natural. XIII. 1899, p. 172), PRATT (P. ent. Soc. Washington IV. p. 263. 1899), HINE (Ent. News Philad. X. p. 201. 1899), CHITTENDEN (Bull. U. S. Dep. Agric. ent. XXVII. p. 108—113. 1901), GIARD (C. R. Ac. Sci. Tome CXXXIV. p. 1179—1185. 1902), FURUHJELM (Medd. Soc. Faun. Fenn. XXVII. p. 88. 1902), GÜNTHER (Berl. ent. Zeitschr. 1902. SB. S. 17) beschrieben worden. Larven von der Gattung *Sciophila* werden durch GIRSCHNER (Ent. Nachr. IX. S. 204. 1883) bekannt. Die phosphoreszierenden Larven, »Glowworm« (*Bolitophila luminosa*), haben ihre Bearbeiter in HUDSON (Transact. N. Z. Inst. XIX. p. 62—64, pl. VI. A. 1887), OSTEN-SACKEN (Ent. Monthl. Mag. XXIII. p. 230—231. 1887), ŠKUSE (Proc. Linn. Soc. N. S. W. (2) V. p. 678. 1891), HUDSON (Manual p. 49. 1892) und NORRIS (Ent. Mag. 1894. p. 202) gefunden. NORRIS (l. c.) bringt uns den Nachweis, daß der neu-seeländische »Glowworm« ein Zelt benutzt, um darin andre Insekten zu fangen. Diese werden danach ausgesaugt und dienen somit der Larve zur Nahrung. Er sagt, wahrscheinlich ganz unrichtig, daß die Larven den klebrigen »Mucus« von allen Teilen des Körpers absondern.

Larven von der Gattung *Zygoneura* werden von BELING (Wien. ent. Z. IV. S. 308. 1885) und OSTEN-SACKEN (Wien. ent. Z. V. S. 42. 1886) beschrieben. Die Larve einer Art der Gattung *Edidapus* erwähnt HOPKINS (P. ent. soc. Washington III. p. 152. 1895) und die Larve von *Neoglaphyoptera opima* behandelt BRUES (Psyche IX. S. 352. 1902). Mycetophilidkokons erwähnt GREEN (Spolia Zeilanica II. p. 158. 1904).

Anatomisch wird die Larve von *Mycetophila signata* von BERLESE (1900) behandelt. Ich kenne diese Arbeit nicht, weiß aber, daß er darin hauptsächlich die Histolyse und damit verbundene Phänomene behandelt. Wenn diese den Hauptinhalt dieser Arbeit ausmachen, so wird nicht viel von den elf Seiten auf die allgemeine Anatomie der Larve kommen.

Der äußere Bau der Larve.

Kopf (Taf. I, Fig. 2—4).

Die Kopfkapsel ist ziemlich breit, nicht besonders abgeplattet, nach vorn ein wenig verschmälert. Der Ventralteil steht breit »offen«.

Der Dorsalteil des Kopfes wird von dem dicht hinter den Antennen erweiterten Clypeus gebildet, der vorn das Labrum trägt. An der Lateralseite des Kopfes in der Höhe der Antennen liegen die Punktaugen (eins auf jeder Seite). Der dorsale Hinterrand des Kopfes besitzt an jeder Seite einen von der Lateralseite aus sich einschiebenden tiefen Einschnitt, der einen lateralwärts gerichteten hinteren Chitinzipfel abtrennt. An der ventralen Hinterecke der Pleuralplatten entspringt das Tentorium (Taf. I, Fig. 3 *T*), um hinter der Schlundcommissur an der Unterseite des Nahrungskanals eine fadenförmige Brücke zwischen den beiden ventralen Hinterecken der Pleuralplatten zu bilden. Vorn grenzen die Pleuralplatten auf der Ventralseite an die von den verschiedenen Mundteilen eingenommene Partie des Vorderkopfes.

Der Kopf der *Mycetophila*-Larve ist dadurch unvollständig, daß die Labialteile desselben größtenteils verschwunden sind (Taf. I, Fig. 3). Hierdurch wird die Kopfkapsel unten ganz offen. Da die Labialteile, welche bei der *Chironomus*- (und *Phalacrocera*-) Larve die untere Kapselwand bilden, hier verschwinden, so schieben sich die lateralen Bestandteile des Kopfes nach unten, um vorn an der Ventralseite aneinander zu stoßen und somit die untere fehlende Kopfkapselwand zu ersetzen.

Der Kopf der *Mycetophila*-Larve hat sich von dem *Chironomus*-Typus ein wenig entfernt, indem er deutliche Spuren einer Reduktion aufweist.

In meiner Arbeit über die *Chironomus*-Larve habe ich den vollständigen Kopf als den für den Dipterenlarven ursprünglichsten in Betracht gezogen. Dies geschah im Gegensatz zu der BENGTSSONschen Auffassung (BENGTSSON 1897), daß der unvollständige Kopf, wie er z. B. bei der *Phalacrocera*-Larve hervortritt, ursprünglicher sei. Ich erinnere hier daran, daß die Unvollständigkeit des *Phalacrocera*-Kopfes am meisten dadurch hervortritt, daß die verdickten Pleuralplatten weit von der Notalplatte (= Clypeus) getrennt sind. Um zu motivieren, daß dieser Kopftypus nicht ursprünglich ist, sondern vielmehr auf Reduktion hindeutet, wies ich (1904, 1) darauf hin, daß bei allen Insektengruppen der vollständige Kopf »wenigstens im Embryonalstadium« vorkommt. Und ich fügte hinzu: »Wäre ein unvollständiger Kopf das Primäre, so wäre zu erwarten, daß wir im Embryonalstadium solch eine Unvollständigkeit wiederfinden würden. Dies ist aber nicht der Fall.« Dieser Ausspruch hat auf Widerstand von BENGTSSONs Seite gestoßen, der (1905)¹ hervorgehoben hat:

¹ In einer bald zu erscheinenden Arbeit werde ich mich im Detail gegen

1) Daß bei niederen Insektengruppen, z. B. Apterygota und Dermaptera, die unvollständige Kopfkapsel mit nach unten und hinten offener Wand Regel ist. Und

2) daß gerade im Embryonalstadium die Unvollständigkeit des Kopfes besonders hervortritt.

Prüfen wir nun die erste seiner Angaben; so finden wir, daß gerade bei den Apterygoten die Kopfkapsel bezüglich der hinteren und unteren Begrenzung ganz wie bei der *Chironomus*-Larve ist, und daß der Verschuß zwischen der Pleural- und der Notalplatte wenigstens relativ vollständig ist, und nicht wie bei der *Phalacrocera*-Larve weit offen steht. VERHOEFFS (1904) Ausdruck »posteranium apertum« ist somit besser für den *Chironomus*-Kopf zu verwenden als für den *Phalacrocera*-Kopf. Übrigens kann man meiner Meinung nach bei solch einem »cranium apertum« von keiner Unvollständigkeit reden, denn wahrscheinlich haben die Vorfahren dieser Insekten nie einen vollständigeren Kopf gehabt. Die Unvollständigkeit des Kopfes der *Phalacrocera*-Larve besteht in der unvollständigen Verwachsung der Pleural- und Notalplatten. Solch eine Unvollständigkeit kommt aber nur als Ausnahme in den verschiedenen Insektengruppen vor.

Ich habe gesagt, daß man im Embryonalstadium die Unvollständigkeit des Kopfes nicht wiederfindet. Darauf antwortet BENGTSOON: »Dies entspricht nicht den Tatsachen« . . . Gegen dieses positive Urteil brauche ich nicht viele Worte zu verlieren. Ich verweise nur auf die beiden S. 10 beigelegten Textfiguren, welche aus WEISMANN'S Abhandlung entliehen sind. Die erste stellt den Kopf eines *Chironomus*-embryo dar, also die Anlage eines vollständigen Kopfes, die zweite zeigt den Embryonalkopf einer *Musca vomitoria*-Larve in ungefähr entsprechender Entwicklung. Die *Musca*-Larve, will ich erinnern, ist eine Larve, bei welcher die Pleural- und Notalplatten außerordentlich voneinander abstehen. Die Embryologie lehrt somit, trotz BENGTSOON, daß der vollständige Kopf der *Chironomus*-Larve und der unvollständige der *Musca*-Larve Embryonalstadien durchlaufen, in welchen die Anlage des Kopfes keine solche Unvollständigkeit wie bei der *Phalacrocera*-Larve aufweist.

Die Punktaugen (Taf. I, Fig. 2, 4 Pa) liegen an den Kopfseiten unter den Antennen, je eins auf jeder Seite des Kopfes. Sie sind an der Oberfläche des Kopfes durch einen ein wenig gehobenen dunklen Punkt angedeutet.

die BENGTSOON'Schen Angaben von 1905 wenden und hoffe ich dabei zeigen zu können, daß dieselben nicht hinreichend begründet sind.

Die Antennen (Taf. I, Fig. 2, 4 *AS*) sind stark rückgebildet. Sie bestehen aus einem kurz und breit konischen Glied, das in seiner Spitze linsenähnlich erscheint.

Das Labrum (Taf. I, Fig. 3) mit dem Epipharynx (*Ep*) ist gut entwickelt, die Mundhöhle von der oberen Seite deckend. Der Epipharynx ist mit in transverselle Reihen geordneten kleinen Dornen besetzt.

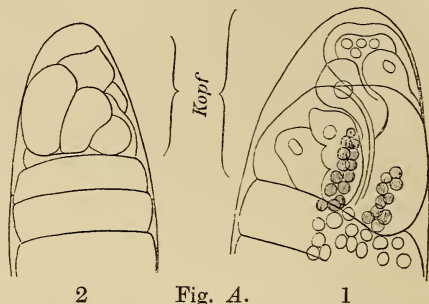


Fig. A 1 Kopf eines *Chironomus*-Embryo, Fig. A 2 Kopf eines *Musca*-Embryo. Nach WENISMAN (1863) [Taf. IX, Fig. 31 und Taf. XII, Fig. 74].

Die Mandibeln (Taf. I, Fig. 6) sind höchst eigentümlich beschaffen. Von ihrer Befestigungsstelle aus strecken sie sich sowohl vorwärts wie rückwärts. Der Kaurand der Mandibeln ist gekrümmt, eine konvexe Bogenlinie von der Spitze bis zur Basis bildend. Diese Bogenlinie ist durch kleine Einsenkungen in drei Partien geteilt. Die Mandibeln bestehen aus zwei voneinander scharf abgeordneten Partien. Die innere, größere, besitzt einen wulstförmigen mit kleineren stumpfen Zähnen versehenen Kaurand, an dessen Unterseite die zweite Partie eingefügt ist. Diese Partie ist der eigentliche Beißapparat der Kiefer und erscheint wie ein gezähntes Band, welches der Krümmung des Basalteils folgend eine lose Schneide für denselben bildet. Diese Schneide ist durch eine wahre, deutlich ausgebildete Artikulation gegen den Basalteil beweglich. Dies ist an einem Querschnitt der Mandibeln besonders deutlich zu sehen (Taf. I, Fig. 9)

Die Mandibeln der *Mycetophila*-Larve besitzen somit eine bewegliche Lacinia (prosteca) (Lac.).

Ich möchte hier ein wenig auf eine Auseinandersetzung mit BENGTSOHN (1905) eingehen. In meiner Arbeit über die *Chironomus*-Larve (1904) habe ich mich über die Ursprünglichkeit der *Phalacrocer*-Larve folgendermaßen geäußert: »Die vermeintliche Ursprünglichkeit des Baues der Mandibeln, welche BENGTSOHN (1897) hervorhebt, ist leicht zu widerlegen. Er beschreibt, daß die *Phalacrocer*-Larve vor der

zweiten Häutung gegenständige Mandibeln hat, während sie nach dieser vertikal bewegliche aufweist. Diese Angabe wäre gewiß von Bedeutung, wenn die »*Erucaeformia*« wirklich allein mit solchen Mundteilen daständen. Dies scheint aber nicht der Fall zu sein. Aus den Untersuchungen WEISMANN'S geht hervor, daß die *Chironomus*-Larven gegenständige Kiefer besitzen, wenn sie das Ei verlassen. Die Kiefer sind nun schon stark chitinisiert und können somit nicht vor der ersten Häutung ihre Form verändern. Ältere *Chironomus*-Larven haben vertikal bewegliche Mandibeln. Die *Chironomus*-Larven verhalten sich somit mit der *Phalacrocer*a-Larve ziemlich übereinstimmend.« Und so fahre ich fort: »BENGTTSSON vergleicht ferner die Mandibeln der *Phalacrocer*a-Larve mit denjenigen der Thysanuren. Ohne auf diese Frage näher einzugehen, wage ich doch die Vermutung auszusprechen, daß ein Vergleich in dieser Hinsicht zwischen der *Chironomus*-Larve und den Thysanuren dieselben Anknüpfungspunkte ergeben dürfte.« Dies habe ich geschrieben.

Vergleichen wir hiermit das, was BENGTTSSON aus dem Zitierten macht, so muß man sich wahrhaftig verwundern. Er sagt nämlich (1904 S. 475): »Diese ‚vermeintliche Ursprünglichkeit‘ im Bau der Mandibeln ist nun, sagt HOLMGREN, ‚leicht zu widerlegen‘ (S. 470). Die ganze ‚Widerlegung‘ erfolgt dann folgendermaßen: ‚Ohne auf diese Frage näher einzugehen, wage ich doch die Vermutung (!) auszusprechen, daß ein Vergleich . . .‘« usw.

BENGTTSSON hat somit hier aus meinem Text ein Fragment aus einem Satze auf S. 470, welcher zu der Mandibelstellung gehört, und zwar ohne Bedenken mit dem letzten Teil eines Stückes auf S. 471, welches zu dem Vergleich mit den Thysanuren gehört, zusammengekoppelt. Dies ist, wie mir scheint, eine zweifelhafte polemische Methode. — Gegen meine Angabe über die Mandibelstellung der älteren *Chironomus*-Larve hebt BENGTTSSON (l. c.) hervor, daß nach MIALl und HAMMOND (1892) und MEINERT (1886) und ihm selbst die Mandibeln gegeneinander einen Winkel von 90° im eingezogenen Zustande bilden. Ich habe auch gesehen, daß sie in diesem Zustande, wenn auch nicht genau 90°, so doch einen zwischen 80° und 90° großen Winkel bilden. Beim Öffnen der Mandibeln aber wird der Winkel bedeutend verkleinert, so daß die Mandibeln eine entschieden mehr vertikale Stellung einnehmen¹. Ich weise auf die Taf. I, Fig. 10 hin, welche mit ABBÉ'S Kamera

¹ Interessant scheint es mir zu sein, daß die geöffneten Mandibeln sich vertikal stellen, denn wenn sie diese Lage einnehmen, kann man sie direkt mit

gezeichnet ist. Daß die Mandibeln nicht ganz vertikal sind, das war mir schon beim Schreiben meiner in Frage kommenden Arbeit ganz wohl bekannt, aber der Unterschied kann höchstens 5—10° betragen, was ja nicht von besonderer Wichtigkeit sein kann¹.

Nach dieser Auseinandersetzung kehre ich zu den Mandibeln der *Mycetophila*-Larve zurück. Wir haben gesehen, daß sie eine bewegliche Lacinia besitzt. BENGTTSSON (1897) hat eine solche »Lacinia mobilis« bei der *Phalacrocera*-Larve gefunden, und hat auch diese mit der Lacinia der Thysanuren verglichen. Ich habe (1904, 1) die Vermutung, welche auch (1905) von BENGTTSSON prinzipiell geteilt wird, ausgesprochen, »daß ein Vergleich in dieser Hinsicht zwischen der *Chironomus*-Larve und den Thysanuren dieselben Anknüpfungspunkte ergeben würde« (S. 471). Vielleicht wird es sich zeigen, daß die Ursprünglichkeit der *Phalacrocera*-Mandibeln auch von denjenigen aller Dipterenlarven geteilt wird oder wenigstens, daß das Fehlen der Lacinia eine Ausnahme ist. Ich kann mitteilen, daß ich schon längst bei den Larven von *Musca vomitoria* und von *Microdon* sp. (aus Bolivien) eine Lacinia gefunden habe. Auch bei der *Chironomus*-Larve gibt es eine solche Lacinia wie bei der *Mycetophila*-Larve, und es hat sich somit meine Vermutung von 1904 als richtig bestätigt.

Zuletzt möchte ich die Aufmerksamkeit noch darauf lenken, daß die Lacinia der *Mycetophila*-Larve mit einer Reihe grober, steifer Borsten bewaffnet ist, ganz wie sie bei den Maxillen, z. B. der Termiten, ausgerüstet ist.

Die Maxillen (Taf. I, Fig. 5) bestehen aus einem medialen »Kieferteil« und einem mit diesem unbeweglich verbundenen lateralen »Taster-teil«, der als ein rundlicher Höcker auf dem Rücken des Kiefertails sitzt. Der Kieferteil ist nach innen konvex bogenförmig und besitzt an dem Innenrande zahlreiche kleine Zähne. Der mediale Rand der Maxillen läuft in einen nach hinten gerichteten Chitinbalken aus (siehe Taf. I, Fig. 5!)

denjenigen der Dipterenlarven, welche sog. Mundhaken haben, vergleichen. Denn die »Mundhaken« müssen als gedrehte horizontal bewegliche Mandibeln aufgefaßt werden. Die normale Stellung der Mundhaken korrespondiert somit mit der Stellung der geöffneten Mandibeln der *Chironomus*-Larve. Ich halte es somit für unrichtig, bei dem Vergleich die z u s a m m e n g e l e g t e n Mandibeln der *Chironomus*-Larve mit »Mundhaken« zusammenzustellen, wie es BENGTTSSON (1905, S. 476) offenbar geneigt ist zu tun.

¹ Weil ich bald nach Absenden des Manuskriptes nach Südamerika abreisen sollte, blieb mir keine Zeit für Korrekturlesung-übrig, und die Abhandlung wurde deshalb als Manuskript gedruckt. Diese Reise ist auch die indirekte Ursache, weshalb ich nicht früher auf BENGTTSSONS Kritik geantwortet habe.

Das Labium ist sehr beträchtlich reduciert. Die Appendicularorgane scheinen vollständig zu fehlen. Das Labialsegment scheint sogar nur an der Mündungsstelle der Labialdrüse angedeutet zu sein. Der zu dem Labium gehörige Hypopharynx ist nur angedeutet (Taf. II, Fig. 23).

Unten ist der Kopf durch zwei Paar schief nach hinten convergierende mehr oder weniger spindelförmige Platten unvollständig abgeschlossen. Gegen die vordere dieser Platten (Taf. I, Fig. 3 *MxP*) sind die Maxillen eingelenkt, diese Platte dürfte somit den nach unten und vorn gerückten Seitenpartien des vollständigen Kopfes entsprechen. Diese vorderen Platten besitzen je einen nach hinten umgebogenen Chitingrat, dessen Aussehen aus der Fig. 5 ersichtlich wird. Die hinteren Platten, welche bei der jungen Larve mit den übrigen seitlichen Kopfplatten verwachsen sind, sind bei älteren Larven von diesen deutlich abgegrenzt. Über die Natur dieser letzterwähnten Platten wage ich vorläufig keine decidierte Meinung zu hegen. Ich glaube jedoch, daß sie dem Mandibularmetamer angehören und ganz einfach zu den sog. Pleuralplatten in irgendwelchem Zusammenhang stehen. Diese beiden ventralen Plattenpaare werden nach der Abbildung, welche BRAUER (1883) vom Kopfe der *Sciara thomae*-Larve gegeben hat, hier durch eine in der Mitte gelegene Labialplatte getrennt. Durch die Reduktion dieser Platte bei der *Mycetophila*-Larve kamen die beiden seitlichen Plattenpaare miteinander in Kontakt.

Thorax. Die drei Thoracalsegmente sind von den Abdominalsegmenten nur dadurch verschieden, daß sie ringsherum von gleichem Aussehen sind. Das Prothoracalsegment, das den Kopf beinahe umschließen kann (Taf. II, Fig. 18), besitzt an jeder Seite ein dorsolateral gelegenes großes Trachealstigma (Taf. I, Fig. 1). Außerdem schimmert die Anlage der definitiven Beine durch das Integument hindurch. Die Meso- und Metathoracalsegmente entbehren Trachealstigmata, besitzen aber zwei Paar Imaginalanlagen, eins für die Beine und eins für die Flügel.

Abdomen. Der Hinterleib besitzt sieben direkt wahrnehmbare Segmente. Außerdem dürften nach dem Vorhandensein von Imaginalanlagen zu urteilen sich noch drei Segmente an der Konstitution des Hinterleibes beteiligen. Die sieben wohlentwickelten Bauchsegmente sind an der Dorsalseite wenig scharf voneinander gesondert. An der Ventralseite aber sind sie sehr gut getrennt und bilden da die Fußsohle der Larve (Taf. I, Fig. 1). Jedes Segment besitzt wie bei den übrigen Mycetophiliden-Larven (OSTEN-SACKEN) in der Mitte eine Rinne mit verdickten Wänden. Vor dieser Rinne ist die Platte mit in dichten

transversalen Reihen geordneten, nach hinten gerichteten kleinsten Dornen versehen. Hinter der Rinne sind die Dornen nach vorn gerichtet. Außerdem gibt es an jedem vorderen Segmentrand eine Reihe nach hinten gekrümmter größerer hakenförmiger Dornen, und an jedem hinteren Segmentrand eine Reihe nach vorn gekrümmter von gleicher Beschaffenheit. (Über den feineren Bau und die Funktion der Fußsohlen siehe unten.)

Der After mündet ein wenig nach oben verschoben an dem Hinterende des Hinterleibes. Die Analöffnung ist von wulstförmigen Papillen umgeben (Taf. I, Fig. 7). Dorsal gibt es nämlich eine an der Spitze ein wenig eingeschnittene unpaarige Papille. An den beiden Seiten des Afters stehen außerdem zwei miteinander zusammenhängende Papillen und ventral gibt es noch zwei beieinander stehende (vgl. die Fig. 7!).

An den sieben wohlentwickelten Abdominalsegmenten gibt es an jeder Seite einen kleinen schwärzlich gefärbten Stigmenknopf, der kleiner ist als derjenige des Prothorax (Taf. I, Fig. 1).

Auf dem Rücken und an den Flanken schimmern zahlreiche Fettanhäufungen, wie auch die Imaginalscheiben der Flügel und diejenigen der Thoracalextrimitäten durch. Seitwärts an den Fußplatten sieht man je einen kleinen weißlichen Körper durch das Integument durchschimmern. Es sind dies die Imaginalanlagen der Abdominalfüße, welche jedoch nie zur Ausbildung kommen.

Anatomische Abteilung.

Die Anatomie der *Mycetophiliden*-Larven ist bis jetzt nur sehr wenig bekannt geworden. Die einzigen Angaben über die Anatomie dieser Larven, welche ich in der Literatur habe finden können, sind Resultate der unermüdlichen Arbeiten LEON DUFOURS (1839, 1, 2). Der genannte ausgezeichnete Forscher hat teils die Larve von *Ceroplatus tipuloides* Dufour, teils eine nicht sicher bestimmte *Mycetophila*-Larve anatomisch untersucht. Er hat auch der »Splanchnologie« der Larven je eine Figur gewidmet.

Über die Larve von *Ceroplatus* sagt er: »Le système nerveux est assez développé, puisque j'ai constaté l'existence d'un chapelet de sept à huit ganglions.«

»Quant a la fonction respiratoire, elle s'exécute, . . . , par des stigmates et des trachées. J'ai déjà dit que les orifices extérieurs de la respiration avaient éludé mes attentives recherches; mais la dissection a mis en évidence, de chaque côté de la face interne du tégument dorsal,

un tronc trachéen, qui en parcourt toute la longueur, en émettant des branches et des rameaux nombreux. »

»Les glandes salivaires sont aussi des glandes sérifiques: elles consistent, pour chaque côté, en un boyau filiforme flexueux, sub-diaphane, plus long, que toute le corps de la larve ... Cet organe sécrète la matière soyeuse que la larve emploie, au moyen de ses filières buccales pour la fabrication du cocon. »

»Le canal alimentaire a environ trois fois la longueur du corps de la larve. L'oesophage se dilate presque aussitôt après sa sortie de la tête en un jabot allongé très expansible, plus ou moins plissé, terminé en arrière par un col tubuleux grêle. Il n'existe point de panse. Le col du jabot s'implante brusquement au centre d'un corps ovalaire à parois épaisses et calleuses, qui me semble mériter le nom de gesier. Le ventricule chylique, séparé du précédent par un étranglement, est allongé, plus ou moins boursoufflé. Il émet de chaque côté de son origine un long boyau filiforme, semidiaphane, presque aussi long que l'organe lui-même, et qui correspond aux bourses ventriculaires des autres insectes. Les vaisseaux hépatiques, au nombre de quatre, à bouts flottans, se réunissent deux de chaque côté en seul col, assez long, inséré à la terminaison du ventricule chylique. L'intestin est filiforme, reployé sur lui-même presque aussi long que le corps de la larve, d'abord grêle à son origine, puis plus gros, en conservant sa forme cylindroïde. Je n'ai pas reconnu un rectum renflé. »

In ziemlich übereinstimmender Weise hat er (1839, 2) die grobe Anatomie einer wahrscheinlichen *Mycetophila*-Larve beschrieben. Aus dieser Beschreibung und der Figur geht hervor, daß die *Mycetophila*-Larve viel längere Speicheldrüsen hat, daß der »jabot« fehlt, daß die »bourses ventriculaires« weiter, wurmförmig sind, daß sich die »vaisseaux hépatiques« alle vier in den Darm öffnen. »L'intestin« verhält sich wie bei *Ceroplastus*. Bei *Mycetophila amabilis* aber gibt es ein dilatiertes Rectum.

Außer diesen Angaben DUFOURS über die grobe Anatomie der Mycetophiliden-Larven scheint es in der Literatur nichts mehr zu geben.

BERLESE (1899) hat in einer mir leider nicht zugänglichen Arbeit die Nymphase und damit verbundene Teile im feineren Bau einer *Mycetophila*-Larve behandelt.

Meine eignen Studien über die Anatomie der *Mycetophila ancyli-formans*-Larve behandeln folgende Teile:

1) Die Haut und ihre Drüsen.

- 2) Die Muskulatur und die Muskelinsertionen.
- 3) Die Ernährungsorgane nebst Labialdrüsen.
- 4) Das Nervensystem.
- 5) Die Sinnesorgane.
- 6) Die Respiationsorgane.
- 7) Die Imaginalscheiben.
- 8) Die Blutgewebe nebst Bemerkungen über die Nymphose.

Die Haut.

Die *Mycetophila*-Larve bietet bezüglich der Hautbildungen keine besonderen größeren Eigentümlichkeiten dar. Die Haut ist mit derjenigen anderer Dipterenlarven ziemlich übereinstimmend gebaut.

Die Körperc cuticula ist im allgemeinen dünn und weich und färbt sich mit Kongorot rot in allen Teilen; die Oberfläche kann jedoch ein wenig gebräunt sein. Beinahe immer kann man in dieser Cuticula tangentiale Streifungen deutlich sehen (Taf. I, Fig. 14, 15). Die Hypodermiszellen, welche die Matrixzellen dieser Cuticula bilden, sind im allgemeinen groß, breit und flach. Ihr Zelleib färbt sich mit Eisenhämatoxylin ziemlich intensiv blau, denn er ist aus scharf tingierbaren Körnchen teilweise aufgebaut. Die Kerne (Taf. I, Fig. 15) sind sehr groß, tangential, beinahe kreisförmig und in perpendiculärer Richtung flach. Basalmembran fehlt wahrscheinlich.

Modifikationen der Cuticula wie der Hypodermiszellen fehlen bei der *Mycetophila*-Larve durchaus nicht. Besonders gibt es am Kopf und an der Unterseite des Hinterleibes mehrere Modifikationen.

Am Kopf besteht das Chitin, da wo keine Glieder oder sonstige Chitinmodifikationen vorhanden sind, aus zwei wohl ausgebildeten Lagen, einer äußeren intensiv bräunlich bis schwarz gefärbten und einer inneren helleren, mit Kongorot deutlich tingierbaren. Die Matrixzellen sind hier so beschaffen wie diejenigen der gewöhnlichen Körperc cuticula. Die Kerne sind jedoch ein wenig kleiner und mehr abgeplattet.

Da, wo am Kopf schwarze Balken vorkommen, tritt die innere Lage des Chitins in den Hintergrund, verdünnt sich und verschwindet beinahe gänzlich, während sich die äußere, dunkelgefärbte Lage außerordentlich verdickt und sogar die ganze Cuticula darstellt. Gegen die Auffassung, daß die äußere Lage nur durch den Einfluß der Atmosphären modifiziertes Chitin sei, spricht folgende Beobachtung. Am Vorderkopf der *Mycetophila*-Larve vor und zwischen den Antennen, an der Grenze des Clypeus und des Labrums gibt es einen intensiv schwarz gefärbten Querbalken (siehe Taf. I, Fig. 2, 4!). An medialen Längs-

schnitten des Kopfes sieht man diesen Balken als intensiv schwarz gefärbte Cuticularpartie. Untersucht man diese Partie bei stärkerer Vergrößerung, so findet man, daß sie aus drei, ja sogar vier Cuticularschichten besteht. Von diesen ist die äußerste schwarz, dann folgt eine dünne Lage mit Kongorot tingierbares Chitin, sodann folgt eine dicke Lage schwarzes Chitin und endlich eine sehr dünne, bisweilen fehlende Schicht wiederum tingierbares Chitin von derselben Beschaffenheit wie die zweite Lage. Die Matrixzellen, welche hier vorkommen, sind in perpendicularer Richtung ausgestreckt, hoch kegelförmig mit gestreckten Kernen. Diese Zellen haben hier wechselweise schwarz gefärbtes und ungefärbtes Chitin gebildet.

Am Labrum scheint die Cuticula eine Art Excretionscuticula zu sein, welche mit der Excretionscuticula von *Arenicola* (VIGNON[1901]) in vielen Hinsichten übereinstimmt. Die Cuticularschichten enthalten hier Hohlräume (Taf. I, Fig. 12 *Hch*), in welchen nur wenige chitinisierte Plasmafädchen vorhanden sind. Es ist wahrscheinlich, daß die hohen cylindrischen Matrixzellen hier eine wechselnde Tätigkeit haben, indem sie teils normales mehrschichtiges Chitin, teils Chitinfäden erzeugen. Außerdem sind die Matrixzellen offenbare Drüsenzellen, welche zwischen den Chitinfädchen auch irgendwelches Secret absondern. Dieses Secret wird entweder an der Oberfläche des Labrums ausgegossen, oder es wird in den Hohlräumen der Cuticula gesammelt, um bei der Häutung wahrscheinlich abgeführt zu werden. Die Struktur der Matrixzellen ist hier ausgeprägt fadenförmig. Es erstrecken sich Fäden wenigstens von der Nähe des Kernes bis zur Spitze der Zelle. Diese Fäden kann man sogar auch als extracellulär wahrnehmen. Der extracelluläre Teil der Fäden, welcher chitinisiert ist, verläuft in den Hohlräumen der Cuticula und durchzieht diese, wie schon oben erwähnt ist.

An der Fußsohle endlich existieren zwei Chitinmodifikationen, welche hier erwähnt werden müssen. Wie schon zuvor gesagt, gibt es an der Sohle sieben (7) hintereinander gelegene, mit einer engen Querrinne in der Mitte versehene, wulstartige Verdickungen der Cuticula. Diese Verdickungen stehen in der Mitte jedes dieser Segmente. Ein Schnitt (Taf. I, Fig. 13), welcher eine solche Verdickung quer durchschneidet, zeigt, daß es da eigentlich zwei Wülste (*Qw*) gibt, welche an der vorderen und hinteren Seite der Querrinne (*RQ*) gelegen sind und in der Mediallinie des Körpers miteinander verschmolzen, jedoch lateral deutlich getrennt sind. Das Chitin dieser Wülste besteht aus perpendicular geordneten Chitinfädchen, welche basal senkrecht auf den Matrixzellen stehen. Die Matrixzellen sind außerordentlich flach und ausgedehnt.

An den vor und hinter jeder solchen wulstförmigen Verdickung gelegenen Teilen der Fußsohle findet man, daß die Cuticula anders beschaffen ist. Diese Partien sind in der Tat auch wulstförmig aufgetrieben, aber die chitinen Teile spielen in diesen Wülsten keine so große Rolle. Die Mitte der Wülste wird nämlich von einem großen, wahrscheinlich flüssigkeitführenden Hohlraum (*H*) eingenommen und die chitinen Bestandteile beschränken sich hier auf eine dünne Schicht, welche den Hohlraum nach außen abschließt und eine ebenso dünne Schicht, welche an die Matrixzellen grenzt. An der Außenlage gibt es in Querreihen angeordnete feinste Stacheln, ebenso gibt es hier auch scharf gekrümmte Haken, bezüglich deren Lage und Beschaffenheit ich unten berichten soll.

Von parietalen Chitinbildungen gibt es bei dieser *Mycetophila*-Larve zwei verschiedene Kategorien: Stacheln und Haare.

1) Stacheln. Der ganze Körper des Tieres mit Ausnahme der Kriechsohle ist mit kurzen gekrümmten Stacheln zerstreut besetzt. Die Taf. I, Fig. 14 zeigt einen Schnitt der dorsalen Cuticula, der durch solch einen Stachel gegangen ist. Es wird aus dieser Figur ersichtlich, daß dieser Stachel nur eine ganz oberflächliche Bildung ist.

Andre Stachelbildungen sind diejenigen, welche an der Kriechsohle gelegen sind (siehe oben!). Diese Stacheln sind beinahe siebenmal kleiner als diejenigen der Dorsalhaut (Taf. I, Fig. 13). Sie sind außerdem intensiv schwarz gefärbt und sehr regelmäßig angeordnet. Sie sitzen nämlich in genau parallelen Querreihen, welche hier und da mit kurzen Längsreihen verbunden sind. Sie bilden somit an der Kriechsohle Zeichnungen, welche an eine Menge fortlaufend nebeneinander gezeichneten Rectangeln erinnert. Vor jedem Kriechwulst sind die Stacheln nach hinten gerichtet und hinter jedem Kriechwulst haben sie ihre Spitzen nach vorn (Taf. I, Fig. 13) gewendet.

Nun erübrigt es noch, einige Worte über die hakenförmigen Stacheln zu sagen, welche an der Kriechsohle jedes Segmentes in einer Transversalreihe da vorhanden sind, wo zwei Segmente sich abflachen, um aneinander zu stoßen (Taf. I, Fig. 13). Es gibt somit an jedem Segment zwei solcher Reihen. Die vordere Reihe richtet ihre Stacheln nach hinten und die hintere nach vorn.

Die Aufgabe der Querwülste und der Fußsohlenstacheln ist ohne Zweifel diejenige eines Befestigungsapparates. Die dickwandigen Querinnen (bzw. Querwülste) müssen, wenn die Larve den Körper ausstreckt, an den Rändern der Rinnen breiter werden. Da aber das Chitin

derselben elastisch ist, so bemühen sich die Ränder der Rinne, sich wieder zu nähern und dabei werden die Stacheln an den beiden Seiten der Rinne in die Unterlage eingebohrt. Und da die Stacheln vorn am Segmente nach hinten und hinten nach vorn gerichtet sind, so greifen diese Apparate wie eine Zange in die Unterlage hinein.

2) Haare. (Taf. I, Fig. 8). Diese Larve ist sehr arm an Haarbildungen. Haare sind, besonders an den Körperseiten, sehr spärlich verbreitet. Alle sind sie verzweigt, entweder mit den Verzweigungen schon an der Basis der Haare beginnend, oder mit von der Mitte ausgehenden Zweigen versehen. Sie können gerade oder gekrümmt sein. Sie sitzen, wie gewöhnlich, in Grübchen eingefügt.

Hautdrüsen.

Ich habe von Hautdrüsen in dieser Larve nur zwei Klassen gefunden. Die eine Art kommt in einer Gruppe am Oberlippenrand vor und die andre findet man in den 4.—11. Segmenten des Körpers, wo es ein Paar solcher Drüsen in jedem Segment gibt.

1) Lippendrüsen (Taf. I, Fig. 12 Dz). Einige der labialen Matrixzellen bilden wahre Labialdrüsen, welche sich an der Spitze des Labrums an der Oberfläche öffnen. Diese Zellen sind lang flaschenförmig; ihr Zelleib ist ganz wie der Zelleib der übrigen ausgeprägt fadenförmig strukturiert. Die Fäden laufen an dem verschmälerten äußeren Teile des Zelleibes aus und setzen an dem kurzen chitininigen Ausführungsgang an.

2) Körperdrüsen (Taf. I, Fig. 16). In jedem der acht ersten Hinterleibssegmente gibt es ein Paar eigentliche Hautdrüsen. Sie liegen in dem ventrolateralen Teil des Querschnittes. Diese Hautdrüsen scheinen aus zwei verschieden strukturierten Zellen zu bestehen. Die eine dieser Zellen scheint die andre ganz zu umschließen und ist schön reticulär strukturiert, während die andre, welche die eigentlich secernierende Drüsenzelle ist, eine mehr granuliert oder sogar fadenförmige Struktur besitzt. Die innere Zelle hat einen kleineren Kern als die äußere und besitzt außerdem eine intracelluläre Secrethöhle (mit Stäbchensaum?). Von dieser Secrethöhle leitet ein sehr kurzer Drüsengang das ausgeschiedene Secret an die Oberfläche der Körperhaut aus.

Solche Hautdrüsen sind, soviel ich weiß, bisher nur von BENGTTSSON (1899) bei Dipteren-Larven gefunden. Bei der Larve von *Phalacrocer* findet er nämlich, daß es in den Meso- und Metathoracalseg-

menten je ein dorsolaterales Drüsenpaar gibt und daß in den acht vordersten Abdominalsegmenten je zwei Paar, ein dorsolaterales und ein ventrolaterales, vorhanden sind.

Daß die Hautdrüsen, welche ich bei der *Mycetophila*-Larve gefunden habe, wahrscheinlich mit denjenigen der *Phalacrocera*-Larve homolog sind, scheint mir aus einem Vergleich zwischen den beiden Bildungen hervorzugehen. BENGTTSSON (1899) beschreibt die Hautdrüsen der *Phalacrocera*-Larve wie folgt: »Sie sind von mehr oder weniger gerundeter Form und finden sich vollkommen konstant in allen Körpersegmenten außer in den Prothoracal- und Endsegmenten und im Kopfe, wo sie fehlen. . . . Sie werden wesentlich von einer einzigen kolossalen (ungefähr 0,2 mm Diam.) Zelle gebildet, die einen großen, central gelegenen Kern und außerdem immer zwei viel kleinere Kerne einschließt, welche peripherisch liegen und an der Bildung des kurzen, häufig nur undeutlich abgesetzten Ausführungsgangs teilnehmen. . . . Das Plasma . . . zeigt keine Granulationen, sondern die schönste alveolare Struktur. . . .«

Es scheint mir wahrscheinlich zu sein, daß die alveolare Zelle bei der *Phalacrocera*-Larve eine andre Rolle spielt als die der *Mycetophila*-Larve. Bei der *Phalacrocera*-Larve scheint nach BENGTTSSON die alveolar strukturierte Zelle die Drüsenzelle zu sein, während dieselbe bei der *Mycetophila*-Larve, wenn auch gut entwickelt, doch in den Hintergrund getreten ist, während eine andre Zelle hier die Drüsenzelle darstellt. BENGTTSSON (1899 S. 11) homologisiert diese Hautdrüsen mit den großen, zweikernigen Zellen, welche WIELOWIEJSKI (1886) bei der *Chironomus*- und *Tipula*-Larve gefunden hat und welche letzterer als vordere Önocyten auffaßt. Ich stimme BENGTTSSON darin bei, daß die vorderen »Önocyten«, welche WIELOWIEJSKI gesehen hat, wahrscheinlich mit diesen Hautdrüsen identisch sind, hingegen bleibt mir der histologische Aufbau der *Phalacrocera*-Drüsen rätselhaft.

Die Muskulatur.

Kopfmuskeln (vgl. Taf. II, Fig. 18, 22—28 und die zu diesen Figuren gehörigen Erklärungen S. 74 und 75).

a) Antennale Muskeln fehlen in Übereinstimmung mit der großen Rückbildung der Antennen gänzlich.

b) Labrale Muskeln. 1) Vom Clypeus gehen zwei paarige kräftigere Muskeln und eine Menge kleinerer aus. Die paarigen, größeren Muskeln scheinen dem *Musculus retractor labri medialis* und dem *M. retractor tubae buccalis superior* der *Chironomus*-Larve zu entsprechen. Die

kleinen Muskeln, welche auch paarig sind, entspringen aus dem Clypeus in seiner ganzen Länge und inserieren auf dem Darms, solange dieser innerhalb des Kopfes verläuft. Sie entsprechen dem *M. dilatator pharyngis superior* der *Chironomus*-Larve. 2) Von dem Tentorium aus strecken sich mehrere kleine Muskeln nach vorn, um sich auf dem vordersten Teil der Ventralseite des Pharynx zu inserieren. Diese schwachen Muskeln passieren in ihrem Verlauf den Schlundring ventral vom Oesophagus. Diese Muskeln scheinen dem *M. dilatator pharyngis inferior* der *Myrmica* (nach JANET [1899]) und dem *M. retractor tubae buccalis inferior* der *Chironomus*-Larve zu entsprechen. Bei der *Phalacrocer*-Larve entspringen diese Muskeln (nach BENGTSOON [1904]) an den Hinterrändern der Pleuralplatten der Kopfkapsel. 3) Um den Darm herum laufen Ringmuskeln, welche eine einfache Muskelschicht bilden. Von dieser Ringmuskelschicht löst sich ein vorderer Ringmuskel ab und bildet den *M. constrictor pharyngis transversus* (JANET [1899]) für *Myrmica*), welcher auch bei *Chironomus* vorkommt (HOLMGREN [1904]).

c) Die Mandibularmuskeln sind zwei Paar beinahe gleich kräftige Muskeln, nämlich: ein Paar *M. abductor mand.* und ein Paar *M. adductor mand.* Diese beiden Muskeln sind in eine Anzahl Köpfe geteilt. Sie entspringen ungefähr auf demselben Transversalplan der Kopfkapsel. — *M. abductor mand.* entspringt an dem vorderen und hinteren Teil der dorsolateralen Partie der Pleuralplatten des Kopfes und inseriert sich mit einer Sehne weit nach vorn an der Mandibel. *M. adductor mand.* entsteht an den vorderen und hinteren Teilen der Pleuralplatten und an dem Chitinzipfel des Hinterkopfes und inseriert mit einer sehr kräftigen Sehne weit nach hinten an der Basis der Mandibeln. Da der Stützpunkt der Mandibeln zwischen den Insertionspunkten der Abductoren und Adductoren liegt und diese sich beinahe in horizontaler Richtung erstrecken, so bewirken die Contractionen dieser Muskeln, daß die Mandibeln mit ihren abgerundeten Zahnflächen sich gegen einander bewegen wie Teile von zwei Zahnrädern.

d) Die Maxillarmuskeln sind zwei Paar. Das eine Paar der *M. abductor maxillae*¹ entspringt an dem lateralen Teil der Pleuralplatten in der Höhe des Ganglion frontale. Es inseriert an dem lateralen Rand der Maxillarbasis im Winkel zwischen den Maxillen und den Mandibeln. An dem medialen Rand des Ventrals der Pleuralplatten in der Höhe des Labiums entspringt eine Gruppe kurzer aber ziemlich dicker *M.*

¹ Bei *Chironomus* verhält sich dieser Muskel wie ein Adductor und wurde von mir als ein solcher (1904) beschrieben.

adductores maxillarum, welche auf dem Chitinbalken inserieren, der die hintere Verlängerung des Innenrandes der Maxillen bildet.

e) Die labialen Muskeln sind entsprechend der Rückbildung der labialen Teile wenig entwickelt. Sie bestehen aus einem Paar dünner Muskelfäden, welche die Mündungsstelle der Glandula labii mit Hypopharynx verbinden. Diese Muskeln entsprechen den M. endolabiohypopharyngis der *Chironomus*-Larve.

Muskeln, welche die Bewegungen des Kopfes bewirken.

a) Rückziehmuskeln. Die ventralen Rückziehmuskeln entspringen an der Grenze zwischen dem zweiten und dritten Thoracalsegment und erstrecken sich nach vorn, um an dem ventralen Hinterrande zu inserieren. Die dorsalen Rückzieher sind schwache Muskeln, welche von der Grenze zwischen dem zweiten und dritten dorsalen Thoracalsegmente ausgehen und an den hinteren Rändern des Kopfes inserieren.

b) Ausschiebemuskeln. Die Muskeln, welche das Ausschieben des Kopfes bewirken, entspringen ventral und lateral an dem ersten Thoracalsegment und gehen rückwärts schief nach oben, um auf den lateralen Hinterrändern des Kopfes zu inserieren.

Muskeln der Körpersegmente.

In jedem Segment gibt es eine lateral gelegene Muskelrosette. Von dieser Rosette gehen folgende ventral verlaufende Muskeln aus: 1) Längsmuskeln, welche zwei aneinander gelegene Rosetten verbinden. 2) Muskeln, welche die Rosette mit dem medialen Vorderrand der zunächst davor gelegenen ventralen Segmentplatte verbinden. 3) Muskeln, welche zu dem lateralen Hinterrand der zunächst davor gelegenen ventralen Segmentplatte gehen. 4) Muskeln, welche zu der lateralen Mitte der davor gelegenen ventralen Segmentplatte gehen. 5) Muskeln, welche zu dem Vorderrand, der Mitte und dem Hinterrand des eignen Segmentes gehen. 6) Muskeln, welche zu dem Vorderrand, der Mitte und dem Hinterrand des nächst dahinter gelegenen Segmentes gehen. Dazu kommen dorsale Muskeln zu der Spirakelbasis, zu den Vorder- und Hinterrändern der Segmente in unregelmäßiger Anordnung. Diese Muskeln sind durch longitudinal verlaufende Muskelfäden unregelmäßig verbunden.

Die Muskelinsertionen (Taf. II, Fig. 19, 20 und 21).

Über die Muskelinsertionen an der Haut ist in histologischer Hinsicht nicht viel zu sagen. Sie sind sehr einförmig, nicht wesentlich von

dem allgemeinen Typus verschieden, welcher uns so gut wie an jedem Schnitt durch einen Arthropoden begegnet. Die Muskelzelle tritt an der Epithellage auf und befestigt sich an den Epithelzellen, welche sehnenartig umgewandelt werden. STAMM hat (1904) eine vergleichende Untersuchung über die Muskelinsertionen der Arthropoden vorgenommen. Er glaubt nicht an eine Muskelbefestigung direkt an dem Chitin, sondern läßt immer solche Sehnenzellen ausgebildet werden, welche die Befestigung der Muskelzelle vermitteln. Ich betone auch hier, daß derartige Befestigung die gewöhnlichste ist, und daß Ausnahmen von dieser Regel selten vorkommen. In einer früheren Arbeit (1902, 1) habe ich über zwei Fälle berichtet, welche nicht dieser Hauptregel folgten. Nun will ich, ehe ich auf eine Musterung der STAMMSchen Kritik über meine früheren Angaben eingehe, noch einen solchen Fall erwähnen, der mir sehr lehrreich scheint.

Der *M. retractor labri medialis* ist ein kurzer, verhältnismäßig wohl entwickelter Muskel, der sich von dem Labrum nach dem Frontalteil des Kopfes erstreckt. Gleich beim ersten Blick auf die Chitinlage bei der Insertionsstelle sieht man, daß hier etwas unregelmäßiges vorliegt (Taf. I, Fig. 19), denn das Chitin der Insertionsfläche ist bedeutend dünner als an der nächsten Umgebung dieser Fläche. Eine nähere Untersuchung ergibt die in Fig. 19 dargestellten Strukturen. An der rechten Seite der Muskelinsertion sehen wir, daß die Hypodermis (*Hyp*) sich sehr deutlich ausflacht und verschwindet, ehe sie die Muskelzelle erreicht. An der andern Seite erhebt sich die Hypodermiszelle an der Seite der Muskelzelle, ohne diese zu berühren. Die letzten dunkelgefärbten Q-Säulen der Fibrillen und sogar die vorletzte Reihe der Z-Körnchen liegen deutlich innerhalb der oberen Grenze der Hypodermiszelle. Da, wo an der linken Seite die Hypodermiszelle der Muskelzelle mit ihrem aufgehobenen Ende nahe kommt, ist die Sarcoplasma-lage der Fibrillen nicht mehr nachweisbar. An der rechten Seite verschwindet die Sarcoplasma-lage bei der letzten Reihe der Z-Körnchen. Ferner bemerke ich, daß die Fibrillen, welche sich von der letzten Z-Körnchenreihe bis zur Chitinschicht hinstrecken, ganz dieselbe Färbbarkeit und dasselbe Lichtbrechungsvermögen haben, wie z. B. die Fibrillen zwischen den Q-Säulen. Desgleichen bemerke ich, daß in der terminalen Fibrillenpartie keine Zellkerne vorhanden sind. Den hier oben erwähnten Fall von direkter Muskelinsertion halte ich für völlig beweisend, wenn es überhaupt möglich ist, solch ein intricates Detail zu beweisen. Nun gehe ich zu einer Analyse der STAMMSchen Kritik über. Da die Diskussion dieser Fragen vielleicht von

prinzipieller Bedeutung ist, so werde ich hier auch in Einzelheiten eingehen.

STAMM hat es (1904) in seiner Arbeit: Om musklernes bifaestelse til det ydre skelet hos leddyre. D. Kgl. Danske. Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Raekke I, 2. unternommen, die Muskelinsertionen der Arthropoden zu studieren. Dabei kommt er zu der Schlußfolgerung, daß die Muskeln sich nie direkt am Chitin befestigen, sondern immer durch besondere Sehnenzellen. Er kommt somit in Kollision mit meinen Angaben (1902) über die Muskelinsertionen in der Scheide von *Sarcophaga*, wo ich drei ungewöhnlichere Formen von Insertion nachgewiesen habe.

Der erste Insertionsmodus, welchen ich da beschrieben habe, wird von STAMM mit den Worten: »Et Blik paa hans Figur af ,den direkte Insertion' (loc. cit. Fig. 4) viser dog straks dennes store Overensstemmelse med en af mine egne (Fig. 20) hvorfor jeg da heller ikke tager i Betaenkning at fortolke den paa ganske samme Maade« abgefertigt. Ich gebe gern zu, daß die beiden Figuren einander ziemlich ähnlich sind, so ähnlich sind sie jedoch nicht, daß man diese Insertionsmodi ohne weiteres für identisch erklären kann. Der oben angeführte und abgebildete Fall von direkter Insertion an der Kopfkapsel der *Mycetophila*-Larve hat deutlich gezeigt, daß Sehnenzellen nicht für eine Insertion dieser Art notwendig sind. Es ist somit nicht a priori unwahrscheinlich, daß solche Fälle auch bei *Sarcophaga* vorkommen können, obschon sie STAMM nicht gesehen hat. Die Ursache, warum ich meinen Aufsatz (1902) geschrieben habe, war diejenige, einige Eigentümlichkeiten im Verhalten des Chitins und Epithels zu den tieferliegenden Gewebearten zu demonstrieren. Ein jeder, der sich nur ein wenig mit Insektenanatomie beschäftigt hat, kennt die gewöhnlichen indirekten Insertionen nur allzu wohl, so daß ich mich über diese nicht habe auszulassen brauchen.

Der zweite Insertionsmodus, den ich (1902, 1) beschrieben habe, kann folgendermaßen dargestellt werden. Die Muskeln treten unverzweigt bis in die Nähe der Epithelzellen. Hier teilen sie sich in einige feine Zweige, welche sich zwischen die Epithelzellen drängen. Sie verlieren ihre Querstreifung, sobald sie die Epithellage erreicht haben. Ehe sie die Chitinlage erreicht haben, lösen sie sich in ihre Primitivfibrillen auf und enden chitinisiert in dem Chitin. Dies scheinen mir hinreichend bestimmte Angaben zu sein, um solche Erklärungsversuche zu verhindern, wie diejenigen, welche STAMM versucht. Er sucht diese verzweigten Muskelfädchen mit den Verbindungsbrücken zu vergleichen, welche die Muskelzellen mit den Epithelzellen bisweilen verbinden. Er sieht jedoch ein, daß solch ein Vergleich nicht zum Ziel führt, und dann

greift er zu einem »Observationsfehler«, um die lästigen Fibrillen und Fibrillenkegel wegzuräumen. Dieser Fehler könnte um so leichter begangen werden, meint STAMM, weil meine Schnitte, »nach der Zahl der Kerne zu urteilen, nicht besonders dünn gewesen wären«. Nun verhält es sich aber leider so, daß diejenigen Schnittserien, von welchen die Figuren gezeichnet sind, von Schnitten herkommen, welche zwischen $1\ \mu$ und $3\ \mu$ dick sind (ZIMMERMANN-MINOT, Mikrotom).

Zuletzt glaubt STAMM, wenn seine oben erwähnte Auffassung über die umspinnenden Fibrillen nicht richtig ist, daß diese Muskelfädchen »innerhalb der Hypodermis¹ gebildet sind«. Er legt deshalb kein Gewicht darauf, daß die Fibrillen in der Figur deutlich zwischen den Zellen liegen, denn er hegt »einen nicht geringen Zweifel über das Dasein der in den Figuren so hervortretenden Zellengrenzen«. Wenn man, wie STAMM, seine Objekte in kochendem Wasser oder Alkohol oder Formol-Sublimat fixiert und dann $5\text{--}10\ \mu$ dick schneidet, und somit fast alle Möglichkeiten von Verwendung pregnanter Färbungsmethoden ausgeschlossen hat, da kann es nicht Wunder nehmen, daß die Zellgrenzen verschwinden und die Muskelfädchen nicht wahrnehmbar werden. — Da dieser Insertionsmodus von prinzipieller Bedeutung ist, werde ich ihn unten im Anschluß an eine neue Figur ausführlich behandeln. Da werde ich auch STAMMS »Stöttetraade« (Verbindungsbrücken), ebenso meine Epithel-Muskelbrücken, näher erwähnen.

So komme ich endlich zu der eigentümlichen indirekten Insertion, welche ich bei *Sarcophaga* nachgewiesen habe. Dieser Insertionsmodus stimmt besser mit STAMMS Schema überein, deshalb hält er sich hierbei nicht auf, obschon derselbe, »keinen besonders glaubwürdigen Eindruck macht«. Eine Nachprüfung der Präparate zeigt aber, daß diese Insertion sich ganz so verhält, wie ich sie früher beschrieben habe.

Aus diesen Auseinandersetzungen geht mit hinlänglicher Deutlichkeit hervor, daß direkte Muskelinsertionen bei den Insekten in der Ausdehnung wenigstens wie ich sie (1902) vorgeführt habe, vorkommen, und daß STAMM (1904) entschieden im Unrechte ist, wenn er dieselben verneint.

Ich kehre nun zu meiner zweiten in der fraglichen Arbeit dargestellten Muskelinsertion zurück. Ich habe sie folgendermaßen beschrieben (1902, S. 484): »Die Muskelzellen verlieren ihre Querstreifung, sobald sie die Epithelien erreichen. Hier breitet sich die Zelle in eine Zahl Äste aus, die neben einer dünnen Sarcogiallage Muskelfibrillen

¹ Hypodermis nennt man nur die Matrixzellen der Oberhautcuticula!

enthält. Diese Äste umspinnen die Epithelien, indem sie sich nach der Chitinschicht hin ausstrecken. Bald (ehe sie dieselbe erreicht haben) lösen sie sich in ihre Primitivfibrillen auf, die in das Chitin eindringen, wo sie chitinisieren und also zum Aufbau desselben beitragen, ganz wie im vorigen Falle.«

Zu dieser Beschreibung paßt die hier beigelegte neue Figur vollständig. In einigen Hinsichten ist sie jedoch ein wenig deutlicher. Die Endverzweigungen der Muskelzellen können nicht mißgedeutet werden. Die Epithelzellen sind deutlich, sogar sehr deutlich, voneinander abgegrenzt, auch da, wo keine Muskelfädchen die Scheidewände noch mehr markieren. Die Fädchen, welche zwischen den Epithelzellen liegen, sind an den fraglichen Präparaten bräunlich gefärbt und diese Farbe kontrastiert gut mit dem bläulichen Farbenton der Epithelzellen. Einige Fädchen besitzen ihre Querstreifungen noch nachdem sie zwischen die Epithelzellen eingedrungen sind. Wenigstens besitzen diese Fädchen eine Sarcogiallage, welche die deutlich wahrnehmbaren Fibrillen umkleidet. Wenn die Fibrillen 5—8 μ mehr distal sich in deutlich voneinander gesonderte Fibrillen auflösen, so ist es außerordentlich wahrscheinlich, daß diese Fibrillen mit den Primitivfibrillen identisch sind. Dies ist, wie mir scheint, nicht nur eine Behauptung¹, sondern vielmehr eine gut motivierte Behauptung. An der neuen Figur treten einige andre Details deutlich hervor, welche in der alten nicht deutlich waren.

Erstens kann man die Fibrillen außerhalb der Matrixlage verfolgen. An dem Präparat ist die Chitinschicht von einer Secretansammlung zwischen den Epithelien und der Chitinschicht abgesprengt worden. Hierbei sind die Fädchen, welche früher in dem Chitin lagen, von diesem losgezogen worden. In der Chitinschicht sind feine Poren oder Kanäle entstanden, welche genau den Fibrillenbündeln entsprechen. Dies Verhältnis beweist für diese Insertionsart, daß die Fibrillen wirklich in das Chitin eindringen, und hier die Streifen hervorrufen, welche ich früher (1902, S. 485, Fig. 5) abgebildet habe. Wahrscheinlich sind auch diejenigen Streifen, welche Stamm (l. c. Taf. II, Fig. 20) gesehen hat, auf solche Fibrillen zurückzuführen und nicht nur ein Ausdruck für eine verschiedenartige Zusammensetzung des Chitins oberhalb der Insertionsfläche.

Zweitens lenke ich hier die Aufmerksamkeit auf die in diesen Präparaten so außerordentlich schön hervortretenden Randkörper der

¹ Stamm l. c. S. 147.

Epithelzellen (»Blepharoplasten«). Gewöhnlich liegen diese Körperchen je auf einem intracellulären Fädchen. Oft konvergieren diese Fädchen konisch in der Richtung des Kernes. Ich habe schon früher diese Körperchen mit den basalen Körperchen der Stäbchensäume verglichen, und dabei darauf hingewiesen, daß das Chitin der Scheide von *Sarcophaga* aus vertikal gerichteten Säulchen bestehe. Die erneute Untersuchung hat diese Ausführungen nur bestätigt.

STAMM (l. c.) hat eine Art von Verbindungen zwischen Muskelzellen und Epithelzellen bei der Scheide von *Sarcophaga* gesehen. Er beschreibt diese unter dem Namen »Stöttetraade« (Stützfäden). Diese Stützfäden faßt er als epitheliale Verbindungsbrücken auf. Das Plasma dieser Brücken scheint von einer fadenförmigen Masse gebildet zu sein, die distal den Eindruck macht, als wäre sie kegelförmig verbreitert. An dem Muskel nehmen dieselben ihren Anfang außerhalb einer dunkelgefärbten Scheibe. Diese Brücken scheint er mit den Epithel-Muskelbrücken homologisieren zu wollen, welche ich 1902 beschrieben habe. Lange waren mir die STAMMSchen Verbindungsbrücken ein Rätsel, bis ich sie auch in meinen Präparaten entdeckte. Diese »epithelialen« Brücken sind dünne Muskelfädchen mit deutlichen Querstreifungen, welche von einer dunklen Scheibe aus an größeren Muskeln hervortreten. Sie bestehen aus zahlreichen Muskelfibrillen, welche sich distal ausbreiten, um eine Epithelzelle zu durchsetzen. Diese Insertionen sind mit denjenigen, welche ich früher (l. c.) als indirekten Insertionsmodus beschrieben habe, beinahe identisch. Man wird vielleicht einwenden: warum sind diese Brücken nur an meinen Präparaten querstreift, warum hat STAMM nicht diese Querstreifung gesehen? Auf diese Frage möchte ich antworten, daß, wenn die Schnitte nicht außerordentlich dünn sind und die Brücken wirklich geschnitten sind, so kann man aus Lichtbrechungsursachen wahrscheinlich nicht die Querstreifen sehen. Außerdem färben sich die großen Hauptmuskeln anders als die Seitenzweige derselben und es ist nicht a priori vorauszusetzen, daß die Seitenmuskeln sich mit denselben Färbungsmitteln gut färben lassen, welche an den Hauptmuskeln gute Färbung hervorrufen. — Die Stützfäden sind somit keine epithelialen Verbindungsbrücken, sondern sind kleine Seitenmuskeln, welche an den Epidermiszellen inserieren.

Was nun endlich die von mir beschriebenen Epithel-Muskelbrücken betrifft, so sind diese von einer ganz andern Art. Ich finde heute die Beschreibung ganz zutreffend, welche ich 1902 (l. c., S. 487, Fig. 7) gab: »Daß ein Sarcogliafortsatz der Muskelzelle mit dem Zellkörper einer Epithelzelle in völliger Kontinuität steht.«

Nach diesen Auseinandersetzungen halte ich die Frage über die Muskelinsertionen der Sarcophaga-Scheide meinetwegen für abgetan.

Die Ernährungsorgane (Taf. I, Fig. 17, Taf. III, Fig. 23—36).

Der Oesophagus besteht aus einer engen Röhre, deren Intima in fünf Längsfalten gelegen ist, so daß sie an einem Querschnitt wie ein fünfeckiger Stern in der Mitte hervortritt (Taf. III, Fig. 32 *oe*). Er besitzt eine wohlausgebildete Ringmuskellage.

Der Oesophagus stülpt sich beinahe unverändert in den Proventrikularteil des Darmes ein.

Der Proventriculus (Taf. III, Fig. 30 *PV*) erscheint makroskopisch als ein nach vorn abgerundeter, kurzer Cylinder. In dem feineren Bau stimmt er wenigstens in Hauptzügen mit demjenigen vortrefflichen Schema überein, welches VIGNON (1901) gegeben hat. Das ganze Gebilde ist jedoch viel gedrungener und fester gebaut bei der *Mycetophila*-Larve als bei der *Chironomus*-Larve. Der Oesophagus senkt sich tief hinein. Hierdurch wird die ringförmige Proventrikulartasche gebildet, welche von einer äußeren (Taf. III, Fig. 31 *ä.B*) und einem inneren Blatte (*i.B*) der Proventriculuswände gebildet ist¹. An einem Querschnitt (31) durch den Proventriculus sieht man somit drei konzentrische Ringe. Der innerste wird vom Oesophagus (*oe*) mit Muskellage (*M.oe*), der mittlere vom inneren (*i.B*) Proventrikularblatt mit großen, glashellen Zellen und der äußere vom äußeren (*ä.B*) Blatte mit Drüsenzellen gebildet. Zwischen Außen- und Innenblatt liegt die ringförmige Proventriculustasche.

Die Muskelschicht des Oesophagus verhält sich im Proventriculus

Bei der parasitisch lebenden Larve von *Thrixion Halidayanum* Rond., welche von PANTEL (1898) anatomisch untersucht worden ist, gibt es an dem hinteren Teil des Oesophagus eine »Region des cellules claires« und hinter dieser eine »Region des cellules épithéliales ordinaires«. Die erste Region entspricht offenbar der Innenschicht (mit glashellen Zellen), die zweite der Außenschicht des Proventriculus. Bei *Thrixion* ist der Oesophagus nicht in dem Proventriculus eingestülpt, sondern die Teile des Proventriculus haben hier ihre Lage hintereinander behalten. PANTEL (l. c.) hat auch diese Homologie (S. 109) angedeutet. Er faßt die glashellen Zellen als eine Art fester knorpelartiger Zellen auf, welche er mit den Zellen der Chorda dorsalis der Vertebraten vergleicht. Ich glaube nicht an eine besondere Festigkeit dieser Zellen, sondern halte sie vielmehr für flüssigkeitserfüllte, nur durch Turgescenz feste Gebilde. Sie zeigen nämlich allzuoft die deutlichsten Schrumpfungphänomene den Fixierflüssigkeiten gegenüber. Auch färbt sich der Inhalt nur sehr unbedeutend auch mit solchen intensiv wirkenden Farbstoffen wie Eisenhämatoxylin.

eigentümlich, indem sie während ihres ganzen Verlaufs im Proventriculus stets kleine Muskelzweige radiär abspaltet, welche sich zwischen die glashellen Zellen nach dem Innenrand der Proventrikulartasche begeben (Fig. 31 *b.Mr*). Sie befestigen sich hier in der Cuticularschicht dieser Zellen. Somit ist hier noch ein Beispiel von direkter Muskelinsertion gegeben.

Die glashellen Zellen der inneren Proventrikularschicht sind nur kopfwärts vollständig ausgebildet. Nach hinten aber sind sie degeneriert (Taf. III, Fig. 33); der Zelleib ist hier abgeplattet und liegt gegen die Cuticularschicht gedrückt. Die Muskelradien spannen sich hier über wahrscheinlich Flüssigkeit enthaltende Hohlräume aus.

Ich möchte hier auch die Aufmerksamkeit auf den eigentümlichen Stäbchensaum und die eigentümlichen Hakenbildungen lenken, welche als Parietalbildungen der glashellen Proventrikularzellen vorhanden sind (Taf. III, Fig. 33, 34).

Der feinere Bau der glashellen Zellen eignet sich außerordentlich gut zur Begründung der Theorie über Stäbchensäume und gewisse andere Cuticularbildungen, welche ich (1902, 2) aufgestellt habe.

Die Zellen (Taf. III, Fig. 34) sind sehr groß. Der Zelleib ist größtenteils unfärbbar, an Eisenhämatoxylinpräparaten treten nur einige feine Fädchen- und Körnchenbildungen hier und da im basalen Zelleib undeutlich hervor. Parietal aber besitzt die Zelle Strukturen, welche auffallend und hochinteressant sind. Die Zelle ist von einer dicken Cuticularschicht (*Cut*) bekleidet, welche beinahe so dick ist, wie die Hälfte der Zellenhöhe. Diese Cuticularschicht ist aus unregelmäßig miteinander verflochtenen Chitinfädchen aufgebaut, welche wahrscheinlich als fadenförmige Secrete der Matrixzelle anzusehen sind. Diese Schicht besitzt hier und da Flächenpartien, welche mit dicht aneinander stehenden spitzen, gelbchitinisierten Stacheln (*SS*) besetzt sind. Folgt man nun solch einem Stachel nach innen, so kann man oft sehen, daß dieser Stachel sich in ein feines, schwach gebogenes Fädchen, welches die ganze Cuticularschicht durchbohrt, nach innen fortsetzt. Diese Fädchen durchdringen die Zellgrenzen und tragen nahe an der Zelloberfläche ein undeutlich sichtbares intracelluläres Körnchen. Von diesem Körnchen ab kann man das Fädchen noch weiter nach innen im Zelleib verfolgen. Hier konvergieren die verschiedenen Fädchen zu einem konischen Bündel (Taf. III, Fig. 34 *FK*), welches in der Höhe des Zellkerns spitz endet. In einer der fraglichen Proventrikularzellen kann es zwei bis drei solcher Fädchenkegel geben, je nach der Zahl der Borstengruppen, welche der Zelle angehören.

Ich kann hier besonders kräftig die Übereinstimmung im Bau dieses Zellenbesatzes mit dem Bau der gewöhnlichen Flimmerzellen hervorheben. Ich erinnere somit an den Bau gewisser Ciliarzellen von *Lumbricus*, welche in der Literatur beschrieben worden sind. Diese Ciliarzellen besitzen Fädchenkegel usw. ganz wie die Stäbchenzellen der *Mycetophila*-Larve.

Ein Beispiel, wie das obige, scheint mir sehr geeignet zu sein, die Morphologie des Stäbchensaumes zu erklären. Meiner Meinung nach ist der Stäbchensaum auf einen starr gewordenen Ciliarsaum zurückzuführen. Man kann freilich einwenden, daß die Basalkörperchen (»Blepharoplasten«) der Cilienzellen bei Eisenhämatoxylinfärbung sich intensiv schwarz färben, die Basalkörperchen der Stäbchenzellen aber sich nur verhältnismäßig schwach färben. Dieses Verhalten kann aber nicht verwundern, denn wenn in dem einen Fall der Basalkörper zu einem beweglichen Haar gehört und im andern zu einem unbeweglichen, so müssen diese Körperchen verschiedene physiologische Bedeutung haben und deshalb am wahrscheinlichsten auch verschiedene chemische Zusammensetzung aufweisen. Die verschiedenartigen chemischen Zusammensetzungen aber geben bei Färbung Anlaß zu verschiedenartiger Färbung. Es ist, wie mir scheint, somit gewiß, daß, wenn Ciliar- und Stäbchensäume morphologisch gleichwertige Gebilde sind, man a priori annehmen kann, daß die Basalkörperchen der beiden Gebilde sich verschieden färben müssen. Von vergleichend-anatomischen Gesichtspunkten ist es beinahe unerklärlich, daß bei fast allen Tiergruppen Cilien vorkommen und nur die Arthropoden Cilien gänzlich entbehren (oder nur an den Spermien besitzen). Dies kann nur dadurch erklärt werden, daß die Ciliarsäume hier Verwandlungen durchgemacht, welche sie unkenntlich gemacht haben.

In demjenigen Teil des inneren Blattes der Proventrikulartasche, welcher mit dem äußeren in Berührung steht, gibt es außer dem soeben beschriebenen eigentümlichen Stäbchensaum noch eine eigentümliche Borstenbildung. An den Stellen, wo die radiären Muskelfäden an die Oberfläche der glashellen Zellen gelangen, gibt es nämlich hier für jeden Radiärmuskel eine Gruppe schwarzer nach hinten gerichtete, zugespitzte, gerade Borsten.

In der Proventrikulartasche wird die sog. peritrophische Membran als Absonderungsprodukt gewisser Zellen gebildet. Soweit die peritrophische Membran gebildet ist, tritt sie aus der Tasche hervor. Es ist offenbar, daß die Bürsten der glashellen Zellen bei diesem Hervorschieben eine große Rolle spielen können, besonders diejenigen, welche

an dem Ende eines Muskelradius gelegen sind. Ich meine, daß die Bürsten, welche der peritrophischen Membran anliegen oder sogar in dieselbe eingreifen, bei Contraction der Muskeln als Vorschieber dienen müssen und somit, daß die Muskelradien bei jeder Contraction sowohl ein Hervorgleiten der Membran als auch die Schluckbewegungen des Oesophagus bewirken. Dies erklärt auch zum Teil das Fehlen der Bürste da, wo die peritrophische Membran nicht mehr in der Tasche steckt.

Der Mitteldarm. Der Mitteldarm ist lang und weit. Er ist dreimal korkzieherförmig gewunden. Seine Wände sind ziemlich dünn. Vorn besitzt er eine Drüsenzzone mit Mitteldarmdrüsen.

Die Mitteldarmdrüsen sind vier. Von diesen sind drei wenig ausgebildet, himbeerförmig (vgl. DUFOUR 1839, 1, 2 referiert hier S. 15). Die vierte Drüse ist aber sehr gut entwickelt, wurmförmig (Taf. III, Fig. 30 *M.D.D.*). Die Secretionszellen der Drüsen sind verschieden groß, je nach dem Stadium der Tätigkeit, in dem sie sich befinden. Sie besitzen einen gut ausgebildeten Stäbchensaum (Taf. III, Fig. 35). Immer bilden die Zellen an der inneren Seite zahlreiche Höcker oder Falten, während die äußere Seite nur verhältnismäßig wenige solcher Falten besitzt, welche die himbeerähnliche oder wurmförmige Gestalt der Drüsen hervorrufen.

In einem Stadium von größter Tätigkeit schwellen die Zellen gewaltig an (Taf. III, Fig. 35), indem in ihrem Inneren eine große Vacuole entsteht. Diese Vacuole wird immer größer und verschiebt den Zellinhalt basalwärts. Untersucht man die Begrenzungen dieser Secretionsvacuole näher, so findet man, daß sich hier eine besondere stäbchensaumartige Begrenzungsschicht ausgebildet hat. Diese Schicht manifestiert sich als ein wirklicher Stäbchensaum dadurch, daß es in ihm Basalkörperchen gibt. Distal werden die Stäbchen von einer dünnen Membran zusammengehalten. Oft, besonders wenn die Secretvacuole sehr groß ist, liegt in der Secretmasse ein zellenkernähnliches Gebilde. Von der Vacuolenwand erstreckt sich eine schlauchförmige Einstülpung nach diesem Secretkern hin. An der Mündung dieser Einstülpung liegt der Kern der Drüsenzelle und schiebt gewöhnlich einen dreieckigen Vorsprung in die Mündung der Einstülpung hinein. Es fehlen mir die Stadien, welche wahrscheinlich beweisen würden, daß dieser blaße Secretkern ein Derivat des Kernes der Drüsenzelle ist.

Das Schicksal der Secretvacuole, nachdem sie ihre definitive Größe erreicht hat, kenne ich nur unvollständig. Ich weiß nur, daß es im Inneren des Drüsenlumens große Secretblasen gibt, die als Überzug den

losgelösten inneren Stäbchensaum haben. Aus dieser Tatsache kann man schließen, daß die Vacuolen nebst ihrer Begrenzungshaut und den Stäbchen von der Drüsenzelle frei werden, ohne ihr Secret auszugießen. Wie die Secretblasen frei werden, weiß ich nicht, vermute aber, daß die Drüsenzelle apical aufplatzt.

Nicht alle Zellen secernieren so stark, wie die eben beschriebenen. Solche Vorgänge scheinen sogar nur selten bzw. nur in einem gewissen Larvenstadium vorzukommen, denn ich habe diese Bilder nur bei einem Tier gefunden. Die Secretion der Mitteldarmdrüsen vollzieht sich im allgemeinen auf einem andern Wege als dem oben geschilderten. — Öfters werden nämlich nicht große Secretblasen ausgebildet, sondern die Drüsenzellen¹ bleiben in normaler Größe. Bei diesem letzten Secretionsvorgang entstehen (Taf. III, Fig. 35) nur kleine Vacuolen, welche sich unterhalb des Stäbchensaumes ansammeln, um ihr Secret zwischen die Stäbchen des Saumes zu entleeren. Das Secret dieser Zellen scheint aus feinsten Körnchen zu bestehen, während das der größeren Zellen mehr fädchenähnlich coaguliert.

Der Mitteldarm. Eine Untersuchung des feineren Baues des Mitteldarmes ergibt folgendes. Abgesehen von dem Teil des Mitteldarmes, welcher die Mitteldarmdrüsen trägt, besteht der Mitteldarm aus zwei verschiedenen Hauptteilen. Der erste Teil, welcher durch dünne, wenig drüsenreiche Wände ausgezeichnet ist, scheint hauptsächlich als Aufspeicherungs- und Absorbtionsort der Nährmittel zu fungieren. Die Zellen sind hier außerordentlich groß, flach, mit flachen Kernen. An einem Querschnitt durch den Mitteldarm findet man hier öfters nur einen Kern und es kann sogar auch dieser fehlen. Die feinere Struktur der Zellen interessiert uns hier nur wenig. Ich will nur bemerken, daß diese Zellen einen niedrigen Stäbchensaum besitzen, und daß sie parietal vacuolenreich sind und sich hierdurch als secernierende Zellen kennzeichnen. Basal ist der Zelleib ein wenig lockerer als parietal und besitzt hier sogar ein dichtes Plasma (Taf. III, Fig. 36).

Der zweite Abschnitt ist der eigentliche Drüsenteil des Mitteldarms. Er verengt sich nach hinten und geht in den Hinterdarm über. Die Drüsenzellen stimmen hier vollständig mit den Zellen der Mitteldarmdrüsen überein. Die Secretionsvorgänge sind auch dieselben. Es gibt somit sowohl die normalen Drüsenzellen als auch die kolossal großen, welche oben beschrieben sind. Ebenso sind die Zellen hier kleiner; die Kerne sind rundlich und der Stäbchensaum ziemlich hoch.

¹ Vielleicht sind diese Zellen zugleich Absorbtionszellen.

Als mesodermales Element ist der Mitteldarm von einigen längsverlaufenden Muskelgruppen begleitet (Taf. III, Fig. 36 *Mz*).

Der Hinterdarm (Textfig. *B* [Taf. III, Fig. 29 *HD*]).

Es ist sehr schwierig, durch Präparation den Hinterdarm der Larve klarzulegen, denn dieser Darmabschnitt wechselt so in den einzelnen Partien an Dicke, daß er bisweilen nicht größer ist als die Malpighischen Gefäße und dann sehr leicht mit diesen verwechselt werden kann. Ferner ist er durch plötzliche Einschnürungen in verschiedene Abteilungen geteilt, was ich bei keiner andern Insektenlarve beobachtet habe. An der Übersichtsfigur 29 ist der Hinterdarm nicht in der natürlichen

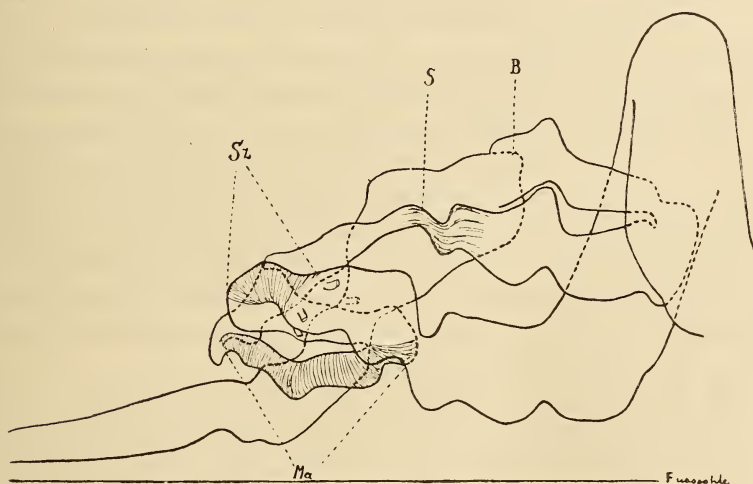


Fig. B.

Lage gezeichnet. Die Windungen sind nämlich ein wenig voneinander entfernt worden. In der natürlichen Lage (Textfig. *B*) liegen sie viel mehr zusammen.

An der Textfig. *B*, welche nach einer Schnittserie rekonstruiert ist, ist der Hinterdarm mehr in natürlicher Lage und mit den Einkerbungen usw. gezeichnet.

Der Mitteldarm ist, ehe er in den Hinterdarm übergeht, ein wenig wellenförmig gekrümmt und hat einige Einschnürungen. Er verläuft gerade nach hinten. An der Grenze zwischen Mittel- und Hinterdarm münden die vier nicht eigentlich langen, aber sehr unregelmäßig gewundenen Malpighischen Gefäße. Hinter den Mündungsstellen dieser Gefäße kommt die erste nach hinten verlaufende Hinterdarmpartie. Die

einfache Epitellage und die Chitintima dieses Abschnittes liegen in einigen längsverlaufenden Falten und die Muskellage ist hier gut entwickelt und bildet eine Sphincterzone (*Sz*).

Der Hinterdarm biegt unmittelbar hinter dem Sphincter um nach innen und vorwärts und dann folgt eine ziemlich kurze Partie mit ebenen Epithelwänden und sehr unbedeutender Muskelschicht. Diese Abteilung reicht nur bis zu der nächsten Umbiegung des Darmes, welche sich ziemlich bald vollzieht.

Sobald der Darm sich wieder nach hinten gerichtet hat, wird die Muskellage wieder dick und der Darm verengt sich bis zu der nächsten Umbiegung. Diese Partie des Darmes stellt eine zweite Sphincterpartie dar (*Ma*). Nach der nächsten Umbiegung verläuft der Darm nach innen, und ein wenig nach oben wieder nach vorn gerichtet. Er ist nun wieder dünnwandig. In der Mitte dieses Abschnittes besteht eine bedeutende Einschnürung (*S*), wo die Darmentima in einigen längsverlaufenden Falten liegt. Dieser Abschnitt drängt sich vorn in die Mitteldarmspirale ein, ehe er wieder umbiegt, um nach hinten anfangs verengt, später allmählich sich erweiternd zu verlaufen. Bald aber erweitert sich dieser Darmabschnitt plötzlich beinahe bläschenförmig und wendet sich schief nach hinten und unten, um je nach dem Inhalt abwechselnd sich erweiternd oder verengend, direkt zu dem After zu gehen¹. Der allerletzte Abschnitt ist breiter als hoch und liegt in einigen längsverlaufenden Falten. Ein Sphincter ist auch hier vorhanden.

Die Malpighischen Gefäße sind vier nicht besonders lange, aber sehr unregelmäßig gewundene Röhren, welche proximal ziemlich eng sind und distal ein wenig weiter werden. Mit ihren freien Enden halten sie sich an der letzten Hinterdarmabteilung fest, indem sie zwischen die Muskelfädchen dieses Darmabschnittes eindringen. Ihre Befestigungsstelle liegt nicht apical an den Gefäßen, sondern ihre Spitzen sind wieder frei geworden und setzen die Windungen der Gefäße wieder fort.

Wenigstens einige der Malpighischen Gefäße sind in zwei bis drei Ästchen geteilt.

Die Speicheldrüsen (Taf. III, Fig. 29 *Spd*), welche eine sehr große Rolle in dem Larvenleben spielen, sind gewaltig entwickelt. Dies hängt damit zusammen, daß die Larve den Speichel zu allerlei Zwecken benutzt. Die Bewegungen der Larve werden nur dadurch möglich, daß sie in dem von dem Tier auf der Unterlage ausgebreiteten Speichel geschehen.

¹ Der letzte Abschnitt des Hinterdarms besitzt sogar einen Blindsack (*B*) bei dem Übergang zu der vorletzten Abteilung des Darmes.

Bei eintretender Puppenruhe spinnt die Larve einen Kokon aus dem Speichel usw. In Übereinstimmung hiermit sind die Speicheldrüsen, wie gesagt, gewaltig entwickelt. Die Drüsen liegen in den Darmspiralen (Taf. III, Fig. 29) eingewickelt. Die rechte hat ihren Drüsenteil besonders am vorderen Teile des Mitteldarmes und das Ende (*S. Spd*) desselben liegt vor dem Proventriculus nach vorn gerichtet. Die linke ist in dem Hinterteil des Mitteldarmes gelegen und hat ihre Spitze (*S. Spd*) ungefähr an der Mitte dieses Darmabschnittes. Die wechselnd ungleich weiten Drüsenröhren münden in zwei Sammelröhren ein, welche sich zu einem gemeinsamen kurzen Ausmündungsgang vereinen. Dieser Gang mündet an der Unterseite des Kopfes unterhalb des Hypopharynx.

Das Nervensystem (vgl. Taf. II, Fig. 18, 22—28).

Die Schlundganglien liegen bei den jüngsten Larven beide im Kopf, bei älteren aber beide außerhalb des Kopfes (Taf. II, Fig. 18). Sie sind miteinander durch zwei ziemlich lange, schlanke »Commissuren« verbunden (Taf. III, Fig. 37).

Das obere Schlundganglion ist in der Mitte verkürzt. An den Seiten breitet es sich in zwei großen Seitenlappen aus. An dem hinteren, lateralen Teil entspringt ein kurzer N. opticus, der sich zu den Imaginalorganen der Facettenaugen begibt, um von hier aus, ein wenig degeneriert, zu den Punktaugen weiter zu gehen. Von dem vorderen Teil des oberen Schlundganglions ein wenig medialwärts von dem Austritt des N. opticus (*N. opt.*), geht ein schwacher N. antennarum (*N. ant.*) aus. Dieser Nerv begibt sich zu den Imaginalantennen und von diesen zu den larvalen hin. Medialwärts von dem N. antennarum, ungefähr an der Austrittsstelle der »Schlundcommissuren«, entspringt am Vorderende des oberen Schlundganglions ein grober N. labro-frontalis (*N. l. f.*). Dieser teilt sich vorn in zwei Zweige. Der eine innerviert die labrale Muskulatur, der andre begibt sich nach dem Gangl. frontale (*G. f.*), das bei dieser Art gut entwickelt, elliptisch ist. Das Gangl. frontale erhält somit von jeder Seite her einen groben Nervenzweig von dem N. labrofrontalis. Von dem Gangl. frontale aus geht nach hinten ein unpaariger N. recurrens (*N. rec.*). Nach vorn sendet das Gangl. frontale einen Nerv zu der Tuba buccalis und einen andern zu dem Labrum.

Außer den oben erwähnten Nerven geht noch hinten ein Nervenpaar aus dem oberen Schlundganglion hervor. Diese Nerven kommen von dem medialen Hinterrande des oberen Schlundganglions her und verlaufen nach hinten, schräg dorsalwärts. Es sind sehr kurze Nerven,

welche bald in je ein spindelförmiges Ganglion übergehen, das der ventralen Seite des Rückengefäßes dicht anliegt und hier den medialen Teil des am Vorderteil des Blutsinus gelegenen Zellenkomplexes (»Gefäßknäuels«) mitbildet. Diese Ganglien entsprechen wahrscheinlich den gangl. symp. post. cerebral. (JANET [1899]), welche bei Ameisen vorkommen (Taf. III, Fig. 37, *G. symp.* 38).

Das untere Schlundganglion (Taf. III, Fig. 37) ist ziemlich breit und flach. Von dem unteren Schlundganglion gehen folgende Nerven aus:

1) *N. mandibularis* (*N. md.*), welcher der Schlundcommissur basal folgt, er teilt sich bald in drei Äste, von denen der obere zu den Adductorenmuskeln der Mandibeln, der mittlere zu dem Innern der Mandibel und der untere zu dem hinteren Rande des Mandibulargelenkes geht.

2) *N. maxillaris* (*N. mx*) gibt bald nach dem Austritt aus dem Schlundganglion einen schwachen Nerv ab, welcher zu dem Lateralrand der Imaginalorgane der Maxillen geht. Der eigentliche Maxillarnerv teilt sich in zwei Zweige, von denen der eine zu dem Medialrand des Imaginalorganes und der andre zu dem Ventralteil desselben geht.

3) *N. labialis* (*N. lab.*) teilt sich in zwei Nervenzweige, von denen der eine zwischen den Ausführgang der Glandula labii und den Imaginalorgan des Labiums eindringt und der andre sich nach der Ventralseite dieses Imaginalorganes begibt. Und

4) *N. problematicus* (*N. probl.*), der aus dem Lateralteil des unteren Schlundganglions in derselben Sagittalebene wie der *N. maxillaris* hervorgeht. Er verläuft schief nach vorn und nach oben und passiert den vorderen lateralen Teil des oberen Schlundganglions. Bei dem Hinterrande des Kopfes wird er gangliös und sendet einen Zweig zu dem dorsalen Hinterrand des Kopfes. Der Hauptzweig wird noch einmal gangliös und endet in dem Sarcolemma der dorsalen Einziehermuskeln des Kopfes.

Der von mir bei der *Mycetophila*-Larve gefundene *N. problematicus* könnte vielleicht mit dem von BENGTTSSON (1897, 1904) verteidigten *N. endolabii* parallelisiert werden. Er entspringt dorsal wie der *N. endolabii* ein wenig mehr rückwärts als dieser. Der *N. endolabii* begibt sich nach BENGTTSSON zu dem Endolabium; der *N. problematicus* hingegen zu dem dorsalen Hinterrand des Kopfes und zu den Einziehermuskeln. Würden wir aus diesem Verhalten ein neues Segment des unteren Schlundganglions proklamieren und als andre Organe dieses Segmentes den Hinterrand des Kopfes und die

dorsalen Einziehermuskeln ansehen, so würde gewiß niemand diese Auffassung teilen. Deshalb halte ich auch diesen dorsalen Nerv für ein mit den übrigen Nerven, welche von dem unteren Schlundganglion ausgehen, nicht homologes Gebilde. Hingegen halte ich diesen N. problematicus für einen integumentalen Nerv, welcher irgendeinem der Ganglien des unteren Schlundganglions angehört, vielleicht dem Labialganglion. Es gibt aber im unteren Schlundganglion wenigstens drei Ganglien. Wäre es vielleicht eine zu weitgehende Annahme, daß diese Ganglien mit je einem Hautnerven, wenn auch nicht auf einmal, ausgerüstet wären, ganz wie die Thoracal- und Abdominalganglien oft ihre integumentalen Nerven besitzen oder wie auch wenigstens zwei der Ganglien des oberen Schlundganglions die ihrigen haben? Wäre es ganz unmöglich, daß der N. problematicus und der N. endolabii, wenn dieser Nerv wirklich vorhanden ist, was ich einstweilen bezweifle, integumentale Nerven wären? Das hier gegebene Exempel zeigt wenigstens, daß die Frage über die Innervation des Endolabiums nicht ganz so im Reinen liegt, wie BENGSSON (1905) glaubt¹.

Um die Extremitätsnatur des Endolabiums zu beweisen, schiebt BENGSSON die ontogenetische Entwicklung in den Vordergrund. Er sagt, daß der Rüssel einiger Zweiflügler (*Epiphragma*) aus zwei Imaginalscheiben entsteht, eine vom Endolabium und die andre vom Ectolabium ausgehend. Der Rüssel soll somit aus zwei Extremitätenpaaren gebildet sein und das Endo- und Ectolabium sollen umgewandelte Beinpaare sein. Er benutzt also die Imaginalorgane (mit Peripodal-membran), um die Extremitätennatur des Ecto- und Endolabiums zu beweisen. Gegen diese Beweisführung will ich hier nur bemerken, daß

¹ Das unregelmäßige Auftreten resp. Fehlen des Endolabialnervs bleibt mir ein Rätsel. Es streitet gegen alle Erfahrung, welche ich mir über Insektennerven habe verschaffen können. Bei *Chironomus* z. B., deren Larven ich zu Hunderten geschnitten und studiert habe, gibt es keine größeren Nervenvariationen. Nun, bei zwei Larven von *Phalacrocer*a fehlten die »Endolabialnerven« gänzlich. Darum dachte ich: die »Endolabialnerven« fehlen und wenn sie fehlen, so muß es an ihrer Stelle irgend etwas geben, das mit diesen Nerven verwechselt werden könnte. Ich sah nach und fand dabei einige Muskelfäden, welche ungefähr dieselbe Lage haben wie die Nerven. Damit glaubte ich das Rätsel gelöst zu haben. Ein jeder, der es z. B. an mit Boraxkarmin oder Hämatoxylin und Eosin gefärbten Schnitten versucht hat, einen schlanken Nerv von einem schlanken Muskelfaden zu unterscheiden, weiß, daß die Übereinstimmung oft täuschend ist (BENGSSON hat [1897] solche Färbungsmethoden angewendet, siehe S. 4). Ich glaubte deshalb (und dieser Auffassung bin ich noch heute), daß BENGSSON diese Verwechslung begangen habe (eine Verwechslung, welche ich, ehe ich die Eisenhämatoxylinmethode für diese Zwecke benutzte, auch gemacht habe).

nicht alle Imaginalorgane mit Peripodalmembran zu bleibenden Extremitäten werden. Z. B. die Imaginalorgane der Flügel und der Facettenaugen besitzen Peripodalmembran, sind aber deshalb noch keine Extremitäten. Da es also nicht allein aus dem Bau der Imaginalorgane hervorgeht, ob sie zu Extremitäten werden oder nicht, so ist es ganz klar, daß die Imaginalorgane nichts Entscheidendes über die Natur der Teile, von welchen sie ausgehen, aussagen können. Ich halte darum noch immer daran fest, daß die postembryonale Entwicklung über die Extremitätennatur des Ecto- und Endolabiums gar nichts Bestimmtes aussagen kann und daß BENGTSOON sich eines Circulus in demonstrando schuldig macht, wenn er mit Hilfe der Imaginalscheiben die Extremitätennatur des Ecto- und Endolabiums beweisen will. Die Extremitätennatur der fraglichen Imaginalscheiben muß ebensowohl wie die des Ecto- und Endolabiums erst erwiesen werden.

Was nun endlich die letzte von BENGTSOON verwendete Methode, die Extremitätennatur des Endolabiums zu beweisen, angeht, nämlich den Vergleich mit andern Formen, so sprach ich mich über diese im Jahre 1904 folgendermaßen aus: »Er mag nämlich den Bau des Endolabiums mit dem jeder andern Art vergleichen, es wird doch ebenso fruchtlos sein, denn bei keiner Art ist vorher die Extremitätennatur des Endolabium bewiesen.« Dies könnte ein wenig deutlicher ausgedrückt sein, ich hätte anstatt »ist vorher« »war vorher« schreiben sollen. Von dem Standpunkt aus, welchen BENGTSOON im Jahre 1897 einnahm, war, wie er auch in seinem Aufsatz von 1905 praktisch zugibt, die Extremitätennatur des mit einem Endolabium vielleicht homologen Gebildes nicht beweisbar. Denn erst im Jahre 1900 erschien FOLSOMS Arbeit, welche die Extremitätennatur der Superlinguae wahrscheinlich machte¹.

¹ BENGTSOON scheint zu meinen, daß der von WEISMANN erwähnte »Lippenrand der Kopfwülste« die Anlage des Endolabiums der *Chironomus*-Larve sei, und um dies wahrscheinlicher zu machen, zitiert er WEISMANN folgendermaßen: »man könnte versucht sein, ihn (d. h. den Doppelwulst des Lippenrandes) für die Anlage der Unterlippe zu halten«. WEISMANN vollendet aber nach einer Parenthese die Meinung: »die weitere Entwicklung lehrt aber, daß er vom zweiten Maxillenpaar überwachsen und in die Tiefe gedrängt wird und so für die Bildung der äußeren Mundteile jede Bedeutung verliert«. Aus WEISMANN'S Arbeit geht hervor, daß die Wülste des Lippenrandes sich sehr viel später bilden als die Anlagen der übrigen Kopfe Extremitäten. Das Verhalten scheint anzudeuten, daß diese Wülste kaum mit den übrigen Extremitätenanhängen gleichwertig sein können. Nach BENGTSOON soll das Endolabium aus zwei Extremitätenanlagen hervorgegangen sein, welche zwischen den Mandibeln und den Maxillen gelegen sind. Und doch sollte es entstehen wie die Doppelwulst des Lippenrandes der Kopfwülste. Diese (vgl. WEISMANN'S Fig. 27, Taf. IX) Doppel-

In seiner kunstfertig geschriebenen Erwiderung vergißt BENGTSOON, daß ich mich im Jahre 1904 nur über seinen Standpunkt vom Jahre 1897 und nicht über den vom Jahre 1905 aussprechen konnte.

Die FOLSOMSche Abhandlung schiebt unsere Frage wenigstens scheinbar auf einen andern Plan, der heute günstiger für die BENGTSOONSche Auffassung erscheint. Es bleibt nur noch BENGTSOONS Aufgabe, die Homologie des Endolabiums und der Paraglossen zu begründen und die veränderte Lage der Superlingualnerven (Endolabialnerven) bei *Phalacrocera* zu erklären. Bei *Amurida* gehen die Nerven offenbar direkt aus dem Ganglion zu den Superlinguae und schieben sich nicht zuerst zwischen die Oesophagealcommissuren, was sie bei der *Phalacro-cera*-Larve tun sollen. Übrigens steht noch immer die Tatsache fest, daß bei der *Chironomus*-Larve derjenige Nerv, welcher sich zu dem Endolabium begibt, der dritte ist und nicht wie nach dem FOLSOMSchen und BENGTSOONSchen Schema der zweite. Oder haben hier vielleicht die Maxillar- und »Endolabial«-Ganglien ihren Platz gewechselt? — Da die in dieser Arbeit studierte *Mycetophila*-Larve nicht dazu Anlaß gibt, mich auf die übrigen von BENGTSOON berührten Fragen direkt einzulassen, begnüge ich mich für heute mit dem Gesagten, indem ich hoffe, daß es ersichtlich wird, daß die Endolabialfrage durchaus nicht so im Klaren liegt, und daß ich Grund habe, an denjenigen Meinungen festzuhalten, die in meinem im Jahre 1904 leider ohne Korrektur gedruckten Aufsätze stehen. Ich hoffe, bald wieder auf diese Fragen zurückkommen zu können und werde dann den übrigen Divergenzpunkten zwischen meiner Auffassung und derjenigen BENGTSOONS größere Aufmerksamkeit widmen¹.

wulst sollte sich somit teils am Lippenrande, teils zwischen den Mandibeln einerseits und den Maxillen anderseits entwickeln. — Ich habe dies angeführt um zu zeigen, daß ein Einräumen von einem, von dem Lippenrand der Kopfwülste gebildeten Endolabium in Widerspruch steht mit derjenigen Ordnungsfolge der Kopfmetamere, welche BENGTSOON (1897) annimmt. Bei den Termiten geht aus dem Lippenrand der Kopfwülste ein Teil der Zunge hervor!

¹ Ich möchte jedoch hier erwähnen, daß ich betreffs der Lage des Gehirnganglions bei der *Phalacrocera*-Larve immer noch der Meinung bin, welche ich 1904 darlegte, nämlich, daß dieses an der Grenze zwischen Kopfkapsel und Thorax gelegen ist. Gegen diese Auffassung hob BENGTSOON hervor, daß in der Abbildung auf der Seite 346, Zool. Anz. Bd. XXVII, das obere Schlundganglion deutlich innerhalb der Kopfkapsel liegt. Dies sei ja ein offener Widerspruch, glaubt BENGTSOON! So ist es aber nicht. In dem abgebildeten Sagittalschnitt ist der verengte Medialteil des Schlundganglions getroffen, und dieser Medialteil liegt offenbar in der Kopfkapsel. Aber die lateralen hinteren Ausbreitungen des Ganglions kommen viel mehr nach hinten, so daß die Lagebezeichnung »an der Grenze zwischen Kopf und Prothorax« zutrifft. Ich lege aber kein

Sinnesorgane.

Sinnesorgane findet man in den Punktaugen, an der Spitze der Antennen und an den Maxillen. An den Körperseiten kommen außerdem einzelne gabelige Borsten vor, welche als Sinnesborsten gedeutet werden können.

Die Augen liegen auf einer kleinen Prominenz an den oberen Seiten des Kopfes. An der Spitze dieser Prominenz ist das Chitin des Integuments stark verdünnt und unterhalb dieser dünnen Stelle liegt eine kugelförmige Chitinlinse, die Linse des Punktauges (Taf. III, Fig. 40). Unterhalb der Linse liegt ein aus großen, proximal pigmentierten Zellen zusammengesetzter nervöser Becher, in dessen Grund der Sehnerv endigt.

Die Antennen sind, wie schon gesagt, reduziert auf ihr Basalglied (?). Ein Schnitt durch die Antennenspitze lehrt: 1) Die Cuticula an der Antennenspitze ist verdünnt, durchsichtig, während sie an den übrigen Teilen der Antennen, dick und schwarz gefärbt, undurchsichtig ist (Taf. III, Fig. 39). 2) Unterhalb der verdünnten Spitzencuticula liegt eine große Masse Sinnesepithelien, welche mit dem Antennennerv zusammenhängen. Dieses Sinnesorgan ist wahrscheinlich ein Gehörorgan, welches wohl mit dem seitlich an dem Basalteil der *Chironomus*-Antenne gelegenen homolog ist.

An der Spitze der Maxillarpalpe finden sich einige grobe Sinnesborsten, welche mit einem großen N. maxillaris in Verbindung stehen.

Die Atmungsorgane (Taf. III, Fig. 42, Taf. IV, Fig. 43).

Wie schon hervorgehoben, habe ich den Bau der Atmungsorgane nur unvollständig studieren können. Die Stigmen der erwachsenen Larve sind acht Paar. Von diesen Paaren ist das erste, das prothoracale, am besten entwickelt mit großen Stigmenknöpfen. Die sieben Abdominalstigmen sind viel kleiner, mit kleinen dunklen Stigmenknöpfen versehen.

Besonders interessant verhalten sich die kleineren Larven bezüglich des Baues der Stigmen. Die Prothoracalstigmen sind hier groß, gut entwickelt, aber die Abdominalstigmen sind sehr klein und der ganze Stigmenapparat ist ganz unentwickelt und befindet sich noch in der Genese.

Der anatomische Bau der funktionierenden Stigmen ist ziemlich verwickelt. Unter stetigem Hinweis auf die Taf. III, Fig. 43 werde ich

Gewicht auf die relative Lage der »Gehirnganglien«, da sie offenbar bei verschiedenen Arten unabhängig ihre Lage verändern können.

es versuchen, ein Prothoracalstigma der Larve *A* zu beschreiben. • An dem konischen bis halbkugeligem schwarzen Stigmaknopf bemerkt man schon an Flächenpräparaten ein kleines Loch. An einem Längsschnitt kann man die Lippen dieser Öffnung studieren. Sie sind sehr scharf und lassen nur in der Mitte die kleine Öffnung frei. Innerhalb dieser Außenlippen gibt es noch eine andre Lippenbildung, welche den kuppelförmigen Vorhof ausfüllt. N.B. wenn die Innenlippen ausgestülpt sind. Diese innere Öffnung führt in eine ziemlich lange in die Tracheenendblase (Filzkammer) hineinhängende dünnwandige Chitinröhre, welche an der Tracheenblasenwand mittelst zahlreicher Chitinfäden befestigt ist. Diese Röhre endigt bald ganz offen mit einem sehr dünnen, ein wenig geschwärtzten Chitinringe. Von da an, wo diese Chitinfäden an der Tracheenwand aufhören, beginnen die Tracheen Ctenidien zu tragen. Die Matrixzellen des Stigmaapparates sind verschieden gelagert bei ausgestrecktem und bei eingezogenem Stigma. Ich habe diese Lageveränderung auf Fig. 43 angedeutet, indem ich einander entsprechende Punkte an der Matrix und an den Chitinteilen mit * und ** bezeichnet habe. Ich weise auf diese Figur hin! Aus der Figur geht hervor, daß es zwischen den Matrixzellen und der Chitinlage große Hohlräume gibt. Da ich hier an der Stigmenwurzel keine Muskeln befestigt finde, so frage ich mich, ob nicht das Ausstrecken und Einziehen des Stigma im Einpressen von Flüssigkeit in und Austreiben derselben aus diesen großen Zwischenräumen bestehen kann.

Die Abdominalstigmen (Taf. III, Fig. 42) derselben Larve *A* sind viel einfacher gebaut. Der Stigmenknopf ist ganz unansehnlich durch einen dunklen, ein wenig erhabenen Punkt angedeutet. Von der Mitte des Knopfes senkt sich eine enge Röhre direkt ein. Diese Röhre entbehrt Spiralfäden und steht deshalb auch nicht offen. Die ganze Stigmenöffnung erinnert nur an die Mündung einer tubulären Drüse. Ob diese Spirakeln in diesem Stadium als Respirationsorgan funktionieren können, scheint sehr fraglich zu sein.

Bei älteren Larven sind sowohl die Thoracal-, wie auch die Abdominalstigmen von dem gleichen ausgebildeten Typus.

Aus diesem Verhalten geht hervor, daß die Prothoracalstigmen zuerst funktionieren und daß die Abdominalstigmen erst später in Wirksamkeit treten.

Wahrscheinlich verhalten sich die Tracheen der jungen Larven anders als die der älteren. Von den Stigmen senken sich bei den jungen Larven die Tracheenröhren in den Körper hinein. Sie verteilen sich zwischen den inneren Organen, ohne miteinander zu anastomosieren.

Wie die Tracheen der älteren Larven sich verhalten, ist mir nicht bekannt. Bei der Imago aber gibt es zwei längsverlaufende Tracheenstämmen, von welchen kurze Zweige zu den Stigmen abgehen.

Nach WINNERTZ (l. c. S. 640) stehen die Stigmen der *Mycetophiliden*-larven mit zwei längsverlaufenden Tracheenstämmen in Verbindung, welche vom ersten bis letzten Stigma reichen.

Es ist kaum wahrscheinlich, daß diese Angabe aus der Untersuchung einer ganz jungen Larve stammt, am wahrscheinlichsten ist es, daß eine gut ausgewachsene Larve als Präparationsobjekt benutzt worden ist.

Es scheint deshalb sehr wahrscheinlich zu sein, daß auch meine *Mycetophila*-Larven, als ausgewachsene, ein zusammenhängendes Tracheensystem haben. Besonders ist dies wahrscheinlich, da die Imagines ein solches Tracheensystem besitzen.

Die holopneustische *Mycetophila*-Larve beginnt als propneustisch, wird dann peripneustisch ohne Längsstämme und endet als peripneustisch mit Längsstämmen.

Vergleichen wir das Tracheensystem der jungen *Mycetophila*-Larve mit demjenigen einer *Machilis*, so finden wir große Übereinstimmung. Das Thoracalstigma mit Tracheen ist hier stark entwickelt, ganz wie bei der *Mycetophila*-Larve und die Abdominalstigmen nebst Tracheen sind bedeutend weniger entwickelt. Vielleicht haben wir in dem Jugendtracheensystem der *Mycetophila*-Larve alte, ursprüngliche Verhältnisse, welche in der Larvalentwicklung verwischt werden.

Imaginalorgane.

Imaginalorgane des Kopfes.

Die antennalen Imaginalorgane (Taf. III, Fig. 41 A) sind gut entwickelt. Sie bestehen aus zwei langen, geraden, handschuhfingerförmigen Organen, welche vor dem oberen Schlundganglion gelegen sind. Sie sind von einer »peripodalen Hülle« umgeben.

Die Imaginalorgane der Facettenaugen hängen mit den Imaginalorganen der Antennen zusammen. Sie besitzen eine Peripodalmembran, welche jedoch ein wenig von dem gewöhnlichen Typus abweicht. Die »Peripodalmembran« der Imaginalorgane der Facettenaugen steht mit derjenigen der Antennen in Zusammenhang.

Die Zwischenplatte der dorsalen Imaginalorgane ist wenig gut entwickelt. Sie besteht aus einer nach unten offenen Medialfalte, welche verdickte Wände und Boden besitzt. Vgl. die KARAWAIEWSchen Bilder (1898).

Die Imaginalorgane der Maxillen (Taf. II, Fig. 27, 28 *im. max.*) sind paarig und hängen mit der Maxillarbasis zusammen. Sie besitzen deutliche Peripodalhöhlen.

Die Imaginalorgane des Labiums (Taf. II, Fig. 28 *im. lab.*) sind wenigstens bei älteren Larven einheitlich und liegen über dem Ausführungsgange der Glandula labii. Dieses Imaginalorgan besitzt eine Peripodalmembran, welche für die beiden Hälften desselben gemeinschaftlich ist.

Andre Imaginalorgane im Kopfe fehlen.

Imaginalorgane des Thorax.

Der Prothorax besitzt ein paar Imaginalorgane des ersten definitiven Beinpaares. Meso- und Metathorax besitzen Anlagen zu Flügeln und Beinen.

Abdominale Imaginalorgane.

Es gibt bei *Mycetophila* zweierlei Klassen von abdominalen Imaginalorganen. Von diesen entbehren die sieben ersten Paare »peripodale Membranen« (Taf. IV, Fig. 44). Sie kommen auch bei der Imago nicht zur Entwicklung, obschon sie bei der Larve angelegt werden. Sie stellen großzellige Knöpfe an der Seite der Fußsohle der Larve dar. Von den übrigen Imaginalorganen besitzen zwei Paar, welche sich zu den Gonapophysen entwickeln, »peripodale Höhlen«, während das dritte Paar solche entbehrt. Dieses dritte Paar wird zu einem Paar ungegliederter Stummeln an der Ventralseite der Abdominalspitze.

Circulationsorgane.

Über den feineren Bau des Herzens dieser Larve kann ich keine genauere Angaben machen. Übrigens scheint mir das Herz mit seinen Strukturen schon sehr gut bei Dipterenlarven studiert zu sein. Ich erinnere hier an die Arbeiten von WAGNER (1835), VERLOREN (1847), LEYDIG (1851), WEISMANN (1864, 1866), GRABER (1873), DOGIEL (1877), JAWOROWSKI (1879), VIALLANES (1882), THOMPSON LOWNE (1890—1895), PANTEL (1898), VANDOLLECK (1899) u. a., welche alle das Herz bei verschiedenen Dipterenlarven studiert haben. So ist also kaum zu verwundern, wenn ich keine eigentlich neuen Angaben für die *Mycetophila*-Larve habe sammeln können. Ich kann mich deshalb kurz fassen.

Das Dorsalgefäß (Taf. II, Fig. 18 *Dg*) verläuft in seiner größten Erstreckung dicht unter der dorsalen Hypodermissschicht. Nur vorn senkt es sich nach unten, um sich zu den Schlundganglien zu begeben. Hier drängt sich das Gefäß zwischen den Oesophagus und das obere Schlund-

ganglion hinein. Die untere Lamelle desselben legt sich dem Oesophagus an, die obere Lamelle befestigt sich entweder am oberen Schlundganglion oder geht zwischen die Schlundkommissuren und befestigt sich in irgendeiner Weise an den sich ausbildenden Imaginalkopf. Ich bin nicht ganz sicher über diesen letzten Punkt. Ehe noch das Gefäß das obere Schlundganglion erreicht, besitzt es eine an der hinteren Wand desselben gelegene Verdickung, welche jedoch keinen wahren »Ring« (»anneaux« PANTEL) bildet, sondern nur einen Halbring (*R*). Von der vorderen Gefäßwand in derselben Höhe wie der Halbring geht ein feiner Faden aus, welcher das Dorsalgefäß an den Hinterrand des Kopfes, oder wenn eine Imaginalanlage an demselben vorhanden ist, an den Hinterrand des werdenden Imaginalkopfes befestigt (Taf. II, Fig. 18). Dieser Faden entspricht offenbar PANTELS »gouttière sus-oesophagienne«. PANTEL (1898) sagt aber, daß seine »gouttière sus-oesophagienne« an dem »processus aliforme« des Pharynx befestigt sei. Wie ich schon früher (1904) in einer kurzen Mitteilung über die Reduktion des Kopfes der Dipterenlarven habe zeigen können, ist das bei der *Musca*-Larve vorhandene, mit »processi aliformes« homologe Gebilde ganz einfach ein Teil des reduzierten Kopfes. Das Pharyngealskelet der *Thrixion*-Larve und auch der *Platycephala*-Larve (VANDOLLECK) ist somit der reduzierte Kopf der fraglichen Larven. Der scheinbare Widerspruch wird durch diesen Nachweis somit vertilgt.

An dem Halbring zeigen sich an den Seiten noch einige andre Gebilde, 1) die zwei Gangl. sympathica postcerebrales, 2) die zwei »Vasalknäuel«¹, welche später beschrieben werden und 3) die »Perivasalzellen«, welche aus den »Vasalknäueln« entstehen.

Nach PANTEL (1898) soll die dorsale Herzwand sich somit dorsal vom oberen Schlundganglion aus erstrecken (PLANCHE IV Fig. 68), und das Dorsalgefäß auch im ganzen oberhalb des Gehirns liegen. Dies steht gänzlich in Widerspruch zu VANDOLLECKS (1899) Angaben für die *Platycephala*-Larve, wo das Dorsalgefäß sich zwischen Oesophagus und Gehirn einschiebt, um sich nach vorn bis in das »Cephalopharyngealskelet« (Kopf) zu erstrecken. VANDOLLECK sah sogar in dem sog. »Pharynxskelet« (Kopf) einen propulsatorischen Apparat. Auch stimmen PANTELS Resultate wenig mit meinen eignen von der *Chironomus*-Larve (1904) überein, wo das Herz sich wie bei *Platycephala* verhält, aber sehr deutlich vorn am Kopf als ein großer Trichter endigt. Es ist anzunehmen, daß die *Thrixion*-Larve sich aberrant verhält.

¹ Vielleicht = Janets »corpora incerta I«.

PANTELS Fig. 35 und 36 stehen auch miteinander nicht in vollem Einklang; dies kann jedoch daraus erklärt werden, daß der in Fig. 35 abgebildete Schnitt wahrscheinlich von einer älteren Larve, der in Fig. 68 aber von einer jüngeren herrührt¹.

Die Leucocyten.

Über die Bildungsweise der Blutkörperchen schreiben KORSCHULT und HEIDER in ihrem Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte (S. 835): »Die Blutkörperchen werden von KOROTNEFF (1885) auf Zellen der somatischen Mesodermschicht zurückgeführt, welche den Zusammenhang mit den übrigen Partien des Mesoderms aufgeben und in die Leibeshöhle geraten. Nach eignen Untersuchungen sind wir geneigt, dieser Angabe zuzustimmen. Dagegen haben andre Autoren (DOHRN [1876] und neuerdings noch WILL [1888]) die Blutkörperchen auf Dotterzellen zurückgeführt. Ja, AYERS (1884) nimmt für die Bildung derselben sogar die durch Auflösung der Rückenplatte frei gewordenen Zellen in Anspruch. Es sei hier darauf hingewiesen, daß neuerdings C. SCHÄFFER (1889) gewisse mit dem Fettkörper zusammenhängende Zellkomplexe bei Raupen als Blutbildungsherde angesprochen hat.« Aus diesem Zitate geht hervor, daß die Meinungen über die Blutbildung 1891 noch sehr geteilt waren. GRABER (1891) hebt dies auch hervor, indem er sagt (S. 213): »Was dann die genetische Beziehung zwischen den Elementen des vielgestaltigen Önocytengewebes zu denen des eigentlichen Fettkörpers und zu den Blutkörperchen anlangt, worüber bisher, soweit ich orientiert bin, gar nichts Sicheres bekannt ist, so bin ich in der Lage, hier über ein Paar, wie ich glaube, nicht unwillkommene und unwichtige eigne Beobachtungen mitteilen zu können.« Bezüglich der Blutkörperchen beschränken sich seine Beobachtungen darauf, daß er gefunden hat, daß die Blutkörperchen bei *Mantis* dieselbe weingelbe Farbe haben wie die Önocyten.

Diejenigen Zellen, welche WIELOWIEJSKI (1886) als »kleinere Önocyten« bezeichnete und welche auch bei der *Mycetophila*-Larve vorhanden sind, sind besser, glaube ich, als jugendliche Leucocyten zu bezeichnen. Bei der *Mycetophila*-Larve sind diese »kleineren Önocyten« wahre Blutkörperchen und kommen als solche auch hier im Herzen dieser Larve vor. Die GRABERSche Beobachtung, daß die

¹ Aus der Lage der Gehirnganglien kann man auf das relat. Alter der Larve schließen.

Blutkörperchen von *Mantis* die für Önocyten charakteristische Färbung haben, stützt auch diese Annahme.

Die bestimmtesten Angaben über die Leucocyten gibt BERLESE (1900). Er faßt sie als mesodermale Gebilde auf. Sie existieren bei der neugeborenen Larve in kleinerer oder größerer Menge. Diese vermehren und vergrößern sich während des Larvenlebens durch mitotische Teilungen und organisieren sich zu speziellen Elementen, welche jedoch keine Pericardialzellen sind.

Bei der Larve von *Mycetophila* werden Blutkörperchen in allen Larvenstadien gebildet. Sie entstehen aus gewissen Teilen der dorso-lateralen Hypodermissschicht der Abdominalsegmente. Hier findet man, daß die Hypodermiszellenkerne an einer Stelle plötzlich ganz klein und rund werden (Taf. IV, Fig. 45). Die Kerne der Hypodermiszellen messen gewöhnlich 18—20 μ im Durchmesser. An diesen Bildungsstätten für Blutkörperchen aber messen sie nur 4—5 μ . An solchen Stellen stehen die Kerne auch sehr dicht zusammen. Die Struktur dieser runden Kerne ist wie folgt: Die färbbaren Teile des Kernes beschränken sich auf einige Körnchen und einen nucleolusartigen Chromatinkörper. Dieser Körper besteht, wie man bei günstigen Gelegenheiten deutlich wahrnehmen kann, aus den zusammengeballten Chromosomen. Solche Kerne umgeben sich mit einer plasmatischen Hülle und lösen sich aus dem Zusammenhange mit der Hypodermis los. Sie sind anfangs deutlich spindelförmig oder dreieckig, wie die Figur veranschaulicht. Einige Zellen besitzen zwei bis drei Kerne, andre hängen in kleineren Zellenreihen zusammen, ohne jedoch in ihrer Struktur irgendwelche Abweichung aufzuweisen. Diese aus der Hypodermis entstandenen Zellen sind Leucocyten. Dies lehrt ein einfacher Vergleich mit den im Herzen gelegenen Leucocyten.

Diese Leucocyten, deren Entwicklung wir oben betrachtet haben, spielen, wie unten dargelegt werden soll, eine große Rolle als Mutterzellen aller übrigen freien Blutgewebearten.

Diese Leucocyten sind nur als ganz junge und neugeborene Zellen einander ganz gleich. Sie messen dann ungefähr 8—10 μ . Sehr bald nach ihrer Loslösung aus dem Zusammenhange mit der Hypodermis verändern sich einige in verschiedener Richtung. Dies kann nichts anders bedeuten, als daß sie bald in ihre verschiedenen Funktionen treten.

Die ganz junge Zelle ist spindelförmig mit central gelegenem Kern. Der Zelleib ist deutlich fadenförmig strukturiert. Das Eintreten in den funktionellen Zustand wird durch einen Zuwachs des Zelleibes

bekundet; die Zelle vergrößert sich, aber der Kern behält immer dieselbe Größe bei. Die Struktur des Zelleibes wird weniger deutlich fadenförmig und erscheint als mehr dichtkörnig.

Sehr wahrscheinlich ist, daß die Leucocyten schon von Anfang an amöboide Bewegungen ausführen, wenigstens deuten ihre unbestimmten Konturen auf solche Bewegungen hin. Die ausgeprägte Spindelform der jungen Zelle wird sehr bald verwischt und die Zellen nehmen, wie es scheint, alle möglichen Formen an. Dies deutet auf amöboide Bewegungen hin. Folgen wir der Entwicklung der Leucocyten noch weiter, so werden wir bald davon überzeugt, daß sie sogar lebhaftere Bewegungen ausführen können, da der Zelleib die deutlichsten Pseudopodien ausstreckt.

In einigen Präparaten habe ich Leucocyten gefunden, deren Zelleib mit kleinen runden Körnchen prall gefüllt war (Taf. IV, Fig. 47 a), ohne daß die Dimensionen der Zellen besonders groß waren ($12\ \mu$ — $9\ \mu$). Eine solche Zelle ist in Fig. 47 a abgebildet worden. Solche Zellen verändern sich während der Entwicklung, indem der Kern nach der einen Seite des Zellkörpers verschoben wird. Hier vergrößert sich der Kern unbedeutend (von $4,5\ \mu$ bis $6\ \mu$). Der chromatische Nucleolus wird beträchtlich größer, und der Kern wird von einem dünnen, an Eishämatoxylinpräparaten dunkel gefärbten dünnen Plasmahof umgeben. Dann platzt die Zellenmembran und die Körnchen verbreiten sich in die Leibeshöhle (Taf. IV, Fig. 47 b). Aus dem Kern mit Plasmaschicht geht eine neue Leucocyte hervor, welche anfangs das Aussehen der Fig. 47 c hat. Die Körnchen verbreiten sich, wie gesagt, in der Leibeshöhle und da findet man sie an den Härchen der unten zu beschreibenden jungen Myzocyten festgesaugt oder geklebt.

Die »Körnchenkugeln« (Taf. IV, Fig. 46 a, b).

KOWALEWSKY (1887) hat versucht zu zeigen, daß die »Phagocyten« (= meine Leucocyten) der *Musciden*-Puppe durch Verschlingen der larvalen Gewebe sich zu »Körnchenkugeln« umwandeln. Obschon ich bei der *Mycetophila*-Larve keine Andeutungen zu solchen sarcophagen Neigungen bei den Leucocyten habe finden können, habe ich doch konstatieren können, daß die Leucocyten während der Histolyse sich zu solchen »Körnchenzellen« umwandeln.

Am Beginn des Wachstums der Leucocyten verändert sich die Zellstruktur zu einer dichten, körnigen. Der Zelleib wächst (von 8 bis $10\ \mu$ an Länge und $4\ \mu$ an Breite) zu und erreicht eine Größe von unge-

fähr 12—15 μ im Durchschnitt. Der Kern verhält sich ganz passiv und wächst nur ganz unbedeutend zu.

Es entstehen nun bald Vacuolen, welche wahrscheinlich von blassen Körnchen oder Tropfen gefüllt sind (Taf. IV, Fig. 46 b). Diese vergrößern sich bedeutend. Der kugelige Zelleib mißt nun 17 μ im Durchmesser und besitzt sehr deutliche Pseudopodien. Der Kern hat sich nur sehr wenig vergrößert (bis 6 μ), aber hat im übrigen seine Struktur beibehalten. Es gibt auch solche »Körnchenkugeln«, welche zwei Kerne enthalten. Diese sind aus zweikernigen Leucocyten entstanden.

Die ausgebildeten »Körnchenkugeln« habe ich nur bei zwei Individuen gefunden, und diese beiden Individuen zeichneten sich dadurch aus, daß ihre Leibeshöhle von großen Mengen von kleinen Körnchen gefüllt war. Bei der Larve C stammten diese Körnchen mit Sicherheit von einer der Speicheldrüsen, welche beim Ergreifen des Tieres mit der Pincette eröffnet wurde. Die Larve lebte hiernach wenigstens ein paar Stunden. Ich bringe das Auftreten der Körnchenkugeln in Zusammenhang mit diesem Unglücksfall und glaube, daß die Körnchenkugeln da ausgebildet waren, um diese Körnchen zu absorbieren. Die Leibeshöhle der Larve H enthält bedeutend kleinere Körnchenmengen und dementsprechend auch eine kleinere Anzahl von »Körnchenkugeln«.

Die Önocyten.

Über die Bildung der »Önocyten« [WIELOWIEJSKI (1886)] gibt es in der Literatur mehrere Angaben. Sie gehen da unter verschiedenen Bezeichnungen.

TICHOMIROW (1882) beschrieb einen zwischen den Stigmen und dem Nervensystem gelegenen »drüsenartigen Körper«, den auch KOROTNEFF (1884) gesehen und abgebildet hat. PEKARSKI (1889) hat die »peritrachealen Zellen« beschrieben.¹ VERNON und BISSON (1891, 1) berichten über die »hypostigmatischen« (und »epigastrischen« 1891, 2) Zellen. GRABER (1891) zeigt, daß die Önocyten bei *Stenobothrus* ectodermale Bildungen, welche von der Larvalhypodermis ihren Ursprung nehmen, sind. Er führt die Bezeichnung »parastigmatisches Önocyten Gewebe« ein. WHEELER (1892) nimmt auch an, daß die Önocyten ectodermalen Ursprungs sind. KARAWAIEW (1898) spricht von »großen

¹ Er weist darauf hin, daß diese Zellen mit den Drüsenzellen KARAWAIEWS und dem »Drüsenkörper« TICHOMIROWS, und mit den Önocyten WIELOWIEJSKIS identisch sind.

Phagocyten« und »Drüsenzellen«. Er spricht auch von »Subhypodermalzellen«, welche Mesodermalzellen seien, die nach der Hypodermis hin gewandert seien.

KOSCHEVNIKOV (1900) beschreibt »Larval- und Imaginalönoocyten« bei der Honigbiene und VERNON (1900) weist darauf hin, daß die »Larvalönoocyten« mit seinen vorher beschriebenen »Cellule glandulari ipostigmatiche« und die »Imaginalönoocyten« mit den »cellule epigastriche« (= meine freie Önoocyten) identisch sind. BERLESE (1900) betrachtet die »großen Phagocyten« KARAWAIEWS als Önoocyten und spricht ihnen ihre phagocytären Eigenschaften ab. Er erkennt auch die ectodermale Herkunft der Önoocyten an. Was die »Subhypodermalzellen« KARAWAIEWS betrifft, so hält KOSCHEVNIKOV (l. c.) diese Zellen für ausgewanderte Hypodermalzellen.

Die Önoocyten sind somit in der Literatur unter den verschiedensten Bezeichnungen vertreten. Die meisten Verfasser, welche die Frage über die Entstehungsweise der Önoocyten behandelt haben, stimmen darin überein, daß sie ectodermaler Herkunft sind.

Die Eigenschaften der Önoocyten faßt BERLESE (1900)¹ folgendermaßen zusammen:

»1) Sono di origine ectodermale e si originano in vicinanza degli stigmi.

2) Possono essere confinati al loro luogo di origine per tutta la esistenza dell' insetto (Lepidotteri, Tentredinei, qualche Coleottero ecc.); oppure confinati temporamente (nella gioventù della larva), liberi di poi.

3) Speciali modificazioni può assumere il nucleo nelle varie fasi larvali e ninfali, ed ancora il citoplasma (*Lepidotteri*, VERNON — *Tentredinei*, BERLESE); oppure mantenersi sempre invariati eccetto che nelle dimensioni (Coleotteri, molti Imenotteri, Ditteri ecc.).

4) Sono cellule ghiandolari con ufficio urinario (Formiche, BERLESE — Ape, KOSCHEVNIKOV).

5) Non prendano nessuna parte nella distruzione dei tessuti larvali.«

Meine eignen Untersuchungen an *Mycetophila* haben Resultate gegeben, welche gut mit der Auffassung BERLESES übereinstimmen.

Die Önoocyten der *Mycetophila*-Larve sind von zwei verschiedenen Formen: teils die segmentalen Önoocyten, teils die freiliegenden. Die

¹ Die ausführlichen Arbeiten BERLESES kenne ich nicht, denn sie fehlen den hiesigen Bibliotheken gänzlich.

segmentalen Önocyten stimmen in Lage und übrigen Eigenschaften gut mit den Önocyten von *Chironomus*, über welche WIELOWIEJSKI (1886) S. 514 schreibt: »Auf jeder Seite je eines Abdominalsegmentes finden wir eine aus fünf auffallend großen Zellen bestehende Gruppe, deren vier ganz nahe aneinander — gewöhnlich ein Viereck bildend — liegen, die fünfte um einige Zelldurchmesser vor denselben einsam gelegen ist.« Diese fünfte Zelle ist jedoch wahrscheinlich (BENGTSSON [1899]) kein Önocytelement, sondern eine Hautdrüse. Im übrigen paßt diese Darstellung auch gut für die *Mycetophila*-Larve. Die Zellen liegen jedoch oft zu Reihen vereint und können auch mehr als vier sein (Taf. IV, Fig. 54, 59).

Die frei in der Leibeshöhle liegenden Önocyten haben in dem von WIELOWIEJSKI erwähnten Blutgewebeelementen keine Gegenstücke. Sie sind an einem gewissen Körperteil nicht gebunden. Man findet sie bei einigen Larven hier und da in der Leibeshöhle unregelmäßig verteilt. Die freiliegenden Önocyten sind immer größer als die segmentalen und besitzen einen mehr unregelmäßigen Kern (Taf. IV, Fig. 52, 53).

Ich gehe nun zu den Einzelheiten im Bau und Entwicklung der Önocyten über.

Die segmentalen Önocyten der *Mycetophila*-Larve besitzen sehr verschiedene Dimensionen bei verschieden alten Larven. Bei der jüngsten Larve, welche ich untersucht habe, war der Zelleib der ausgebildeten Önocyten $15\ \mu$ im Durchmesser und der Kern $9\ \mu$. Bei den größten Larven waren die Önocyten außerordentlich groß. Der Zelleib eines Önocyten der Larve *H* mißt z. B. $70\ \mu$ und der Durchmesser des Kerns war $24\ \mu$ (Taf. IV, Fig. 51). Zwischen diesen zwei Grenzwerten gibt es alle Übergänge, so daß damit belegt ist, daß die Önocyten während des ganzen Larvenlebens wachsen. Die Struktur der Önocyten von verschiedener Größe ist nicht sehr verschieden. Die jungen Zellen (der Larve *A*) (Taf. IV, Fig. 49) zeichnen sich durch nur wenige Körncheneinschlüsse aus, welche in dem ziemlich dichten Plasma gelegen sind. Der Kern ist bei diesen Zellen ziemlich regelmäßig abgerundet. Die färbbaren Teile des Kernes sind teils in feinsten Körnchen, teils in einem abgerundeten Chromatinnucleolus verteilt. Der Nucleolus nimmt eine mehr oder weniger excentrische Lage im Kern ein. Indessen findet man Kerne, wo zwei chromatische Nucleolen vorhanden sind und wo die Körnchen größer geworden sind. Bei der Larve *F* (Taf. IV, Fig. 50) sind die Önocyten schon viel größer ($48\ \mu$ im Durchmesser mit einem $23\ \mu$ messenden Kern). Hier kann man die radiäre Streifung des Ectoplasmas und die radiäre Lagerung der Körnchen, welche WIELOWIEJSKI (1886) beschrie-

ben hat, gut wahrnehmen. Hier und da im Zelleibe gibt es kleinere dunklere, unbestimmt konturierte Punkte, welche für mit Eisenhämatoxylin gefärbte Önocyten charakteristisch sind. Der Kern ist sehr groß geworden und das Chromatin ist in Fäden verteilt, welche das für Dipterenlarven charakteristische Aussehen aufweisen. Die größten von mir gefundenen festsitzenden Önocyten wurden bei der Larve *H* angetroffen. Die Zellen haben hier einen Durchmesser von $70\ \mu$ und die Kerne $24\ \mu$ (Taf. IV, Fig. 51). Die Körnchen des Zelleibes liegen dicht aneinandergedrückt. Das Chromatin ist fadenförmig angeordnet mit den für Dipterenlarven charakteristischen Fäden.

Die frei in der Leibeshöhle flottierenden »imaginalen« Önocyten sind den segmentalen sehr ähnlich, sind jedoch größer (Taf. IV, Fig. 52, 53)¹. Sie messen, bei der einzigen Larve, welche solche hat (*G*), bis $185\ \mu$ im Durchmesser und besitzen Kerne, welche bis $120\ \mu$ lang sind. Die Struktur des Zelleibes weicht in keinerlei Beziehungen von dem Zelleib der segmentalen Önocyten ab. Die für die segmentalen Önocyten nach Eisenhämatoxylinbehandlung der Präparate charakteristischen dunklen Körnchen sind auch bei den freien Önocyten vorhanden. Nur die Kerne weichen von denjenigen der segmentalen Önocyten ab, indem sie besonders in den größeren Zellen sehr excentrisch gelagert sind. Auch ist der Kern unregelmäßig, gewöhnlich ein wenig schalenförmig, gegen die Zellperipherie gedrückt. Das Chromatin ist in Brocken und Körnchen verteilt.

Die Übereinstimmung im Bau der beiden Önocytenarten macht es sehr wahrscheinlich, daß die freischwimmenden Önocyten nur freigewordene segmentale sind. Diese Vermutung wird zur Gewißheit gesteigert, wenn man bedenkt, daß die freien Önocyten nur da vorhanden sind, wo die segmentalen schon eine ansehnliche Größe (von 53 bis $60\ \mu$) erreicht haben und wo sie somit bezüglich der Größe direkt in die freien (welche von 70 — $185\ \mu$ messen) übergehen können. Wenn die freien Önocyten einen andern Ursprung hätten, wäre zu erwarten, daß in jüngeren Larven Jugendstadien vorkämen, welche nicht mit den segmentalen identisch wären. Solche Jugendstadien kommen jedoch nicht vor.

Was die Aufgabe der Önocyten betrifft, so stimme ich BERLESE bei, daß die Önocyten Excretionszellen sind, welche wahrscheinlich die Excretionsprodukte aus der Blutflüssigkeit nehmen. Die freien

¹ Die Vergrößerung, bei welcher die Abbildungen IV, 52, 53 gezeichnet sind, ist nur 143 mal, während die übrigen Önocyten bei 1160maliger Vergrößerung gezeichnet sind!

Önocyten kommen oft im Dorsalgefäß vor, was wohl auf eine solche Verrichtung deutet.

Ich habe keine Andeutungen dafür gefunden, daß die Önocyten an der Zerstörung der larvalen Gewebe teilnehmen. Ich glaube deshalb mit BERLESE gegen KARAWAIEW (1898), daß sie keine phagocytären Eigenschaften besitzen.

So kommen wir nun schließlich zu der Frage über die Entstehungsweise der önocyten Elementen bei der *Mycetophila*-Larve. Die meisten Forscher stimmen darin überein, daß die Önocyten ectodermaler Herkunft sind. Ich teile diese Meinung vollständig, will aber über die jüngsten Stadien der Entwicklung einige Bemerkungen machen.

Beim Studieren meiner Präparate bin ich davon überzeugt worden, daß die jungen Önocyten aus den jüngsten Leucocyten hervorgehen. (Die Leucocyten stammen nach meiner oben gegebenen Darstellung entschieden von dem Ectoderm).

Die jüngsten Leucocyten sind spindelförmig (Myocyten, BERLESE?) solange sie wenigstens in Kontakt mit der Hypodermis liegen. Sobald sie sich aber losgelöst haben, können sie entweder ihre Spindelform behalten oder der Zelleib wächst an. Das Cytoplasma, das bei den Leucocyten an Eisenhämatoxylinpräparaten dunkelkörnig war, färbt sich heller, nur mit zerstreuten dunkleren Körnchen und man kann schon kleine Tröpfchen als Einschlüsse wahrnehmen. Auf der Taf. IV, Fig. 48 *a, b* sind zwei solcher jungen »Önocyten« abgebildet worden. Der Kern wächst beinahe in denselben Proportionen wie der Zelleib, jedoch vergrößert sich der Kern anfangs nur langsam.

Die Önocyten der *Mycetophila*-Larve entstehen somit aus Leucocyten, welche heranwachsen und ihre Funktion verändern, um zu Excretionszellen zu werden.

Die »Myzocyten«¹ (Taf. IV, Fig. 56—63).

Beim Studieren der Blutgewebe der *Mycetophila*-Larve habe ich mich davon überzeugen können, daß es eine neue Art von Wanderzellen im Körper dieser Larve gibt. Ich habe diese, die schönsten Elemente der Blutgewebe, ihrer wahrscheinlichen Funktion entsprechend »Myzocyten« genannt.

In der Literatur habe ich keine Angaben über solche Zellen finden können². Diese Zellen weisen große Übereinstimmung mit den Fett-

¹ Von *μύζειν* = saugen.

² Vielleicht enthält BERLESES Arbeit Angaben über solchen Zellen. Diese

zellen auf und es ist wohl möglich, daß sie mit einigen der wandernden Fettzellen, welche bei der Nymphose der Dipterenlarven auftreten, identisch sind. Von den Fettzellen unterscheiden sie sich leicht durch das Fehlen von Fettropfen.

Von allen übrigen Blutgewebselementen der *Mycetophila*-Larve unterscheiden sie sich, beinahe auf allen Entwicklungsstadien hindurch, durch das Vorhandensein eines Saumes von feinen »Härchen«, welche die ganze Zelloberfläche überkleiden. Diese Härchen sind wahrscheinlich feine plasmatische Ausläufer, welche die Zellenmembran mittelst feinsten Porenkanäle durchsetzen. An günstigen Präparaten treten diese Poren punktförmig hervor. Die Härchen sind wechselnd hoch von $1,5\ \mu$ bis $3\ \mu$.

Die Größe der Zellen variiert sehr bedeutend, auch bei Zellen, welche ihre volle Entwicklung erreicht haben. Bei demselben Tier können diese Zellen von $42\text{--}78\ \mu$ im Durchmesser messen, und der Kern wächst von $14\text{--}24\ \mu$. Die Zellen sind gewöhnlich ein wenig flachgedrückt mit einem central gelegenen rundlichen Kern.

Die Kernkonturen sind uneben, mit großen Einkerbungen und Einschnitten. Die Kernkonturen sind schwer zu sehen, indem der Kern von stark sich färbendem plasmatischem Netzwerk öfters umgeben ist. Die färbbare Substanz des Kernes ist teils in großen, gewöhnlich unregelmäßig geformten chromatischen Klumpen, teils in körnchen- und fadenförmigen Strukturen angeordnet (Taf. IV, Fig. 62, 83). Der Kern ist von einem verschieden grobwabigen, bei Eisenhämatoxylinfärbung intensiv schwarz sich färbenden Wabenwerk umgeben (Taf. IV, Fig. 61—63). Bei kleineren Zellen liegt das Wabenwerk central, bei größeren flachgedrückten Zellen verbindet sich das Wabenwerk mit der oberen und unteren Zelloberfläche, so daß ein Wabencylinder entsteht, der, den Zellkern enthaltend, sich zwischen die beiden Großflächen der Zelle spannt (Taf. IV, Fig. 63). Die Zellteile, welche außerhalb der Waben gelegen sind, sind so stark vacuolisiert, daß an Schnitten nur fadenförmige plasmatische Ausläufer aussagen, wo früher der Zelleib vorhanden war. An Präparaten scheint es somit, als wäre die Gitterkapsel durch Fäden an der Zellmembran aufgehängt. — Die Vacuolen enthalten gewöhnlich feine, flockige, körnige, fadenförmige, gut färbbare Niederschläge¹. Die Gitterkapsel erinnert sehr an die später beschriebene Gitterkapsel der echten Fettzellen (Taf. V, Fig. 66).

Arbeit war mir aber nicht zugänglich! Doch sind in seiner Zusammenfassung (1900) solche Zellen nicht erwähnt.

¹ Die Körnchen sind wohl kleine Kugeln.

Die Aufgabe dieser eigenartigen Elemente ist nicht ganz klar. So viel steht jedoch fest, daß sie keine phagocytären Eigenschaften besitzen. Tatsache ist, daß sie nur da zwischen den übrigen Zellarten eindringen und in Kontakt stehen, wo eine Resorption vor sich geht. Im Kopf der Larve *G*, wo Zerstörung der Larvalmuskulatur vorgeht, haben sich zahlreiche Myzocyten eingebürgert. Sie schmiegen sich dabei dicht an die Sarcoplasmaschicht der Muskelzellen, so daß die Zellen mit ihrem Härchenbesatz gegen die Sarcoplasmazellen stoßen. Alle Unebenheiten der Sarcoplasmazellen werden von korrespondierenden Unebenheiten an den Myzocyten verkehrt kopiert, so daß, wenn eine Konkavität an der Sarcoplasmazelle vorhanden ist, die Myzocyte eine Konvexität in die Konkavität hineinschiebt. Dies Verhältnis scheint anzudeuten, daß die Myzocyte, welche das aktive Element darstellt, sich bestrebt, mit ihren Härchen in enge Berührung mit der Sarcoplasmazelle zu kommen. Auch an andern Orten, z. B. da, wo das postcerebrale Fettgewebe bei der Larve *E* sich in Alterdegeneration befindet, sind Myzocyten vorhanden und liegen in engem Kontakt mit diesem Gewebe. — Die Zellen machen somit den Eindruck, als wäre ihre Aufgabe, aus den zu zerstörenden Gewebeelementen schon gelöste Teile einzusaugen und aufzuspeichern.

Das Studieren der Entwicklung dieser Zellen führt uns wieder zu den Leucocyten zurück. Die Myzocyten sind ectodermaler Herkunft und sind zugleich umgebildete Leucocyten. Wir werden versuchen, die Entwicklung dieser Zellen zu folgen.

Die jüngsten Stadien der Myzocyten kommen bei der Larve *F* vor, wo sie jedoch nur in unbedeutender Anzahl vorhanden sind. Übrigens lassen alle solche Zellen sich nicht als solche unzweideutig einreihen. Denn die Härchen, welche die entscheidenden Merkmale dieser Zellen sind, collabieren leicht und öfters miteinander so, daß man nur nach einiger Übung eine solche Zelle von einer Leucocyte unterscheiden kann¹. Diese jüngsten Myzocyten wären nicht von den jungen, abgerundeten Leucocyten zu unterscheiden, wenn nicht der Härchensaum da wäre (Taf. IV, Fig. 56). Diese jungen kugelrunden Myzocyten liegen öfters zusammen mit echten Leucocyten und dann kann man sich von ihrer Zusammengehörigkeit unmittelbar überzeugen. Die Größe der Zellen beträgt 7 μ im Durchmesser mit einem Kerndurchmesser von 5 μ . Die Härchen messen von 1—1,5 μ in der Höhe. Der Zelleib ist stark

¹ Wahrscheinlich sind die Härchen beweglich (»Pseudopodien«) und verschmelzen leicht miteinander.

färbbar, fadenförmig strukturiert. Der Kern ist central mit einem in feinen Fädchen aufgehängten Chromatinnucleolus.

Diese jüngsten Zellen wachsen beträchtlich an. Bei einer Größe von $18\ \mu$ im Durchschnitt mißt der Kern $10\ \mu$. In dem fadenförmigen Plasma treten kleinere helle Vacuolen auf (Taf. IV, Fig. 57). Der Kern besitzt nun unebene Konturen und in dem sehr vergrößerten Nucleolus treten die Vacuolen auf. Der Nucleolus ist noch mit radiierenden Fädchen an der Kernperipherie aufgehängt. Die Härchen verhalten sich wie bei der ganz jungen Zelle bezüglich ihrer Länge, sie scheinen jedoch ein wenig verändert zu sein, indem sie bei den älteren Zellen nie collabiert sind.

Bei einem Durchmesser von $34\ \mu$ ist der Kern zu $17\ \mu$ angewachsen. Das Plasma dieser wachsenden Zelle ist stets fadenförmig strukturiert mit Vacuolen, besonders in der nächsten Umgebung des Kerns (Taf. IV, Fig. 58). Die Vacuolen besitzen oft Wände, in welchen Körnchen auftreten. Der Kern ist mehr unregelmäßig geformt, mit Einkerbungen. Der Nucleolus ist gewaltig herangewachsen und beginnt zu zerfallen. Gleichzeitig treten dunkeltingierbare Körnchen zwischen und an den Lininfädchen auf.

Bei fortgesetztem Zuwachs vergrößert sich sowohl die Zelle wie ihr Kern. Bei einer Zelle von $40\ \mu$ Länge und $24\ \mu$ Breite ist der Kern $20\ \mu$ lang und $18\ \mu$ breit. Im Plasma treten die Vacuolen zusammen und bilden größere Hohlräume (Taf. IV, Fig. 59). Die Zellstruktur ist entschieden körnig geworden. Der Kern ist unregelmäßig. Der Nucleolus ist teilweise zerfallen und im Kern sind flockenartig angesammelte chromatische Teile aufgetreten.

Ein späteres Stadium in der Entwicklung der Resorptionszellen stellt die Taf. IV Fig. 60 abgebildete Zelle dar. Sie mißt $58\ \mu$ in der Länge und $48\ \mu$ in der Breite mit einem Kern von $30\ \mu$ Länge und $17\ \mu$ Breite. Die Vacuolen sind so stark entwickelt, daß sie die Zellsubstanz ganz verdrängt haben. Diese ist auf die zwischen den Vacuolen gelegenen, dünnen, körnchenreichen Lamellen beschränkt. In der nächsten Umgebung der Kerne sind diese Schichten ein wenig dicker und die Vacuolen sind hier kleiner. Dieser dichtere Teil des körnigen Zellkörpers ist die erste Andeutung der Kernkapsel der älteren Zellen. An der Zelle, welche in der Fig. 60 abgebildet ist, sind die Vacuolen an den beiden Schmalenden der Zelle gelegen. Wahrscheinlich wird sich aus dieser Zelle eine der flachen Zellen mit cylindrischer Kernkapsel (Taf. IV, Fig. 63) ausbilden. Der Kernkapselcylinder wird sich dann in die Länge der Zelle erstrecken oder die Zelle wird später ihre Form

verändern. Die größeren Vacuolen enthalten hier körnchen- und fadenförmige Niederschläge.

Die Bildung der fertigen Myzocyte aus der zuletzt beschriebenen Zelle ist allzu leicht zu verstehen, ohne daß ich es beschreibe. Ein Blick auf die Fig. 60—63 wird genügen, um über diese letzten unwesentlichen Veränderungen ins Klare zu kommen.

Der Fettkörper.

Bei den Larven von *Chironomus*, *Corethra* und *Culex* hat WIELOWIEJSKI zwei verschiedene Fettkörperarten gefunden, eine »periphere« und eine »innere«.

Bei *Chironomus* sind im Larvenstadium folgende zwei Formen dieser Gewebe vertreten:

1) Periphere Fettkörperschicht. »Auf der Peripherie der Leibeshöhle, zum Teil sogar außerhalb der (bez. seitlichen) Muskelstränge, bemerken wir einen dünnen, durch mannigfaltige, meist sehr bedeutende Lücken durchbohrten Lappen, der von der Fläche gesehen bisweilen sogar die Form eines ziemlich weitmaschigen, hier und da etwas zerrissenen Netzes darbietet. Er besteht aus deutlich begrenzten, kleinen, einkernigen Zellen, die ein feingranuliertes Plasma besitzen, in welchem der Regel nach kleine, meist gelbe Fettropfen und ganz feine, vieleckige feste Körnchen eingebettet sind. . . . In Säuren und in Alkohol scheinen dieselben mehr oder weniger löslich zu sein.« (WIELOWIEJSKI, l. c. S. 513—514.)

2) Der »innere Fettkörperstrang«, macht sich »innerhalb der Leibeshöhle, dicht in der Nähe des Darmkanales« und »auf beiden Seiten desselben« als »ein langer, cylindrischer, durch das ganze Abdomen bis zu den ersten Thoracalsegmenten fast ununterbrochen verlaufender Gewebstrang« bemerkbar (WIELOWIEJSKI, l. c. S. 514). Die Zellen sind »so ungemein stark mit großen, hellen, meist farblosen Fettropfen gefüllt, daß ihre Grenzen gar nicht und ihre Kerne nur mit großer Schwierigkeit zu entdecken sind.« Selten kann jedoch dieser Strang eine andre Beschaffenheit aufzeigen, indem die Zellen keine Fettropfen enthalten, sich jedoch nicht in schlechtem Ernährungszustand befinden.

Bei *Corethra plumicornis* gibt es nach WIELOWIEJSKI einen »äußeren Fettkörperlappen«, der nie durchlöchert ist und der niemals Fettropfen, sondern nur eiweißartige Reservestoffe enthält.

Eigentliche »innere Fettkörperlappen« fehlen der *Corethra*-Larve,

wenn man nicht gewisse große Fettzellen des Vorderkörpers mit einem solchen homologisiert.

Bei *Culex pipiens* ist nach derselben Quelle das Fettgewebe dem von *Corethra* sehr ähnlich beschaffen.

Bei *Tipula* vermissen wir einen äußeren Fettkörperlappen.

Nach diesen Zitaten verhält sich der Fettkörper bei verschiedenen Dipterenlarven verschieden. Auch ergibt sich, daß das Homologisieren der verschiedenen Fettkörperlappen bei verschiedenen Larven wohl nicht auf fester Basis ruht. Schon aus der Tatsache, daß der innere Fettkörperstrang der *Chironomus*-Larve verschiedene Einschlüsse enthalten kann, folgt, daß es sehr schwierig sein muß, auf Grund der Beschaffenheit der Zellenprodukte diesen »Fettkörperstrang« zu klassifizieren und somit auch zu homologisieren. Sich nur von der ähnlichen Lage in der Leibeshöhle bei der Homologisierung leiten zu lassen, scheint mir noch gewagter und unsicherer zu sein. Nur dann kann man morphologisch, glaube ich, eine Homologisierung der Fettkörperlappen versuchen, wenn sowohl der feinere Bau der Zellen, die Zelleneinschlüsse und die Lage der Lappen übereinstimmend sind.

Befunde an der *Mycetophila*-Larve.

Der »Fettkörper« der *Mycetophila*-Larve ist gut ausgebildet. Ich kann vier gut verschiedene, in verschiedenen Körperteilen gelegene Fettkörper unterscheiden.

1) Die »inneren Fettkörperlappen«, welche wahrscheinlich den »inneren Fettkörperlappen« WIELOWIEJSKIS entsprechen. Diese Lappen bestehen außer aus zahlreichen unregelmäßig verteilten kleineren Fettinseln hauptsächlich aus zwei Paar großen Fettkörpern. Von diesen liegt das eine Paar dorsal in der Leibeshöhle an den beiden Seiten und unterhalb des Dorsalgefäßes. Diese Körper sind langgestreckt dünn, bandförmig. Von der Mitte derselben streckt sich ein kurzer Zipfel nach hinten und seitwärts aus. Das ventrale Paar der Fettkörper bildet zwei ziemlich breite Fettpartien, welche an den beiden Seiten des Bauchmarkes gelegen sind. Die Fettzellen wechseln an Größe beträchtlich ab, teils sind sie relativ klein, wie besonders bei jungen Larven, wo sie wenig an Größe variieren, teils sind sie sehr groß, wie bei älteren Larven, wo jedoch auch kleine Zellen vorhanden sind¹.

¹ Bei einem jungen Tier messen die Zellen 12μ im Durchmesser und der Kern 6μ . Bei einem alten variieren die Zellen zwischen 21μ und 55μ und der Kern zwischen 8μ und 16μ .

Die Fettzellen zeigen je nachdem sie von Fetttropfen gefüllt oder leer sind, verschiedene Ansichten. Die kleinen, von Fett strotzend gefüllten Zellen besitzen oft kleine Kerne, welche von einer durch Eisenhämatoxylin stark färbbaren Hülle umgeben sind (Taf. V, Fig. 68). Von dieser Hülle ab gehen Fädchen aus, welche sich vom Kern bis an die Zellenmembran herstrecken. Diese Fädchen machen oft den Eindruck, als wären sie in Wirklichkeit Kanälchen. Die von Eisenhämatoxylin stark färbbare Partie gehört gewiß dem plasmatischen Teil der Zelle an und ist als eine Plasmaschicht anzusehen, welche den Kern umgibt. Die plasmatischen Waben dieser kleineren (bzw. jüngeren) Fettzellen sind wenig stark färbbar und enthalten in den Waben wie gewöhnlich die Fetttropfen. Je nachdem die Zellen älter und ihres Inhaltes frei werden, werden diejenigen Waben, welche in der nächsten Umgebung des Kernes gelegen sind, immer dickwandiger und färben sich bei Eisenhämatoxylinfärbung intensiv schwarz (Taf. V, Fig. 66).

Über die Bildungsweise der Fettzellen geben meine Untersuchungen keine entscheidende Haltepunkte. Nur die jüngsten Fettzellen zeigen gewisse Übereinstimmungen im Bau der Kerne mit den Leucocyten. Die Kerne sind ebenso groß wie die der Leucocyten und besitzen denselben chromatischen Nucleolus. Der Zelleib ist wabig strukturiert mit Fetttropfen in den Waben. Der Kern ist von einer dünnen körnigen Plasmaschicht umgeben. Diese jungen Fettzellen vermehren sich auf mitotischem Wege, wie aus Taf. V, Fig. 67 hervorgeht.

Wenn ich auch nicht direkt behaupten kann, daß die wahren Fettzellen aus umgewandelten Leucocyten entstanden sind, so gibt es doch in dem Kernbau der Fettzellen Anknüpfungspunkte an den Kernbau der Leucocyten. BERLESE (1900) ist, wie aus seiner Zusammenfassung hervorgeht, auch der Ansicht, daß die Fettzellen aus Leucocyten entstehen. Ich teile diese seine Auffassung völlig, muß aber hervorheben, daß, da die Leucocyten bei der *Mycetophila*-Larve ectodermale Bildungen sind, so sind auch die Fettzellen ectodermal¹.

2) Der subvasale Fettkörper (Pericardialzellen).

Unterhalb des Dorsalgefäßes erstrecken sich zwei Reihen von eigentümlichen Fettgewebeelementen, welche sich an der ventralen

¹ Diese Auffassung gilt natürlich nur für die definitiven Fettzellen, welche die embryonalen ersetzen. Die embryonalen Fettzellen, wie die embryonalen Leucocyten usw. sind wahrscheinlich mesodermale Bildungen.

Gefäßwand anheften. Die Zellen dieser Gewebestränge sind nicht besonders groß. Ihr Kern ist kugelförmig, mit einer nucleolusartigen Chromatinansammlung in dem körnigen Inhalt. Im Zellkörper in der nächsten Umgebung des Kernes liegt gewöhnlich eine Menge von feinsten bei Eisenhämatoxylinfärbung intensiv schwarz sich färbenden Partikelchen (Taf. V, Fig. 69). Der Zellkörper zeichnet sich durch große verzweigte Hohlräume aus, welche oft einen körnigen Inhalt aufweisen. Peripherisch von diesen Höhlen liegt ein lockeres, körnchenreiches Plasma, das bei Eisenhämatoxylin-Kongorot-Färbung sich gelblich färbt. Die Körnchen stehen hier gewöhnlich in mehr oder minder zur Oberfläche senkrechten Reihen. Es ist schwierig, den feineren Bau dieser kleinen Zellen genau zu studieren. So viel ergibt sich jedoch aus einer genauen Untersuchung, nämlich: 1) daß die Zellen keine Fetttropfen, sondern nur Körnchenconcremente enthalten, 2) daß der Zellleib sich bei Färbung mit Eisenhämatoxylin-Kongorot gelblich färbt und 3) daß die Zelle peripherisch sich durch streifige Struktur auszeichnet.

Bezüglich der Entwicklung des subvasalen Fettkörpers kann ich mitteilen, daß diese Fettkörperzellen in der Tat nichts anderes sind als Leucocyten, welche sich an der Gefäßwand festgesetzt und hier zu Fettzellen des obigen Typus entwickelt haben. Entweder befestigen sich die Leucocyten jede für sich oder in kleineren Gruppen. Bei der Vergrößerung des Zelleibes vergrößert sich im Beginn der Kern nur unbedeutend und verändert die Kernstruktur gar nicht, sondern die Kerne behalten anfangs das für die Leucocyten charakteristische Aussehen. Fig. 69 zeigt die jungen Pericardialzellen, nachdem sie anzuschwellen begonnen haben (junge Larve). Bei den älteren Larven vergrößern sich diese Zellen noch mehr (Taf. V, Fig. 70) und die periphere streifige Struktur wird immer deutlicher. Der Kern wächst ein wenig und verändert seine Struktur, indem das Chromatin nunmehr in Brocken (oder Bänder) verteilt wird.

3) Der suboesophageale Fettkörper (Taf. V, Fig. 71 a, b).

Von der *Chironomus*-Larve beschrieb ich (1904) einen eigentümlichen Körper, den ich mit den Corpora allata anderer Insekten homologisierte. Diese Körper der *Chironomus*-Larve »sind zwei breit ellipsoidische Körper, welche, dem Darmtractus ziemlich dicht anliegend, ein wenig hinter dem Schlundringe ungefähr mitten zwischen dem Ganglion oesophagii und ventriculare liegen. Die Corpora allata sind ganz unabhängig

vom Schlundnervensystem. Hingegen steht jedes Corpus allatum mit einem Trachealzweig in Verbindung. . . .«

Das obige Zitat gibt die Gründe an, warum ich diese Gebilde der *Chironomus*-Larve als Corpora allata auffaßte. Dazu kam auch, daß die Corpora allata der Insekten sehr wechselnd beschrieben sind und auch wahrscheinlich sehr verschiedenes Aussehen annehmen können, ebenso, daß diese Gebilde bei Dipterenlarven als Ganglien (MIALL und HAMMOND 1892) beschrieben worden waren.

Bei der *Mycetophila*-Larve gibt es mehrere solcher Körper¹, welche mit Tracheen gar nichts zu tun haben, aber welche dasselbe Aussehen wie bei der *Chironomus*-Larve haben. Diese Zellen bei der *Mycetophila*-Larve bilden den suboesophagealen Fettkörper, der genau dieselbe histologische Zusammensetzung aufweist wie der subvasale, nur daß die Zellen des ersten verhältnismäßig frei in der Körperhöhle liegen. Sie flottieren nämlich frei, nur an feinsten Fädchen aufgehängt. Die Zellen sind keine wahren Fettzellen, sondern scheinen anstatt dessen eine Art Drüsenzellen zu sein. Es bilden sich Secrete in den Hohlräumen der Zellen ganz wie in einer Drüse, aber wie diese Secrete weggeführt werden, das ist nicht festgestellt worden. Bei der *Chironomus*-Larve, bei der die fraglichen Zellen ganz übereinstimmend gebaut sind, sind sie mit Tracheen verbunden, und da kann man vielleicht die Prozesse, wenn auch nicht verstehen, so jedoch ahnen.

Die detaillierte Übereinstimmung im Baue der suboesophagealen Fettkörper mit dem subvasalen beweist wohl, daß sie desselben Ursprungs sind. Da der subvasale aus festgehefteten Leucocyten entstanden ist, so liegt die Annahme wohl nicht fern, daß der suboesophageale auch Leucocytenursprungs ist. Direkt habe ich ihre Genese nicht studieren können.

4) Der postcerebrale Fettkörper.

Es gibt bei der *Mycetophila*-Larve hinter dem Gehirn große Lappen von einem eigentümlichen Fettgewebe, welche ich den »postcerebralen Fettkörper« nenne, obschon er keine Fetttropfen enthält. Er erinnert nämlich in dem histologischen Aufbau sehr an den »inneren Fettkörperlappen«, um die Einführung eines neuen Namens zu rechtfertigen.

Die Zellen sind ungleich groß und variieren an Größe wie die der inneren Fettkörperlappen. Der Kern ist genau so gebaut, wie

¹ Wenn das Homologisieren wirklich richtig ist.

derjenige der echten Fettzellen. Der Zelleib ist in oft sehr große Waben eingeteilt, welche immer größer sind, als diejenigen der echten Fettzellen. In diesem Wabennetz befinden sich die Zellprodukte, welche hier von feinkörnigen Ballen, die sich bei Hämatoxylinfärbung ziemlich dunkel färben, dargestellt sind (Taf. V, Fig. 79). Ganz wie in den echten Fettzellen, wird eine Kernkapsel aus großen Waben öfters ausgebildet.

Nach Entleerung oder Digerieren der Concretionen wird das Wabenwerk der Zellen zerstört, so daß große leere oder flüssigkeitserfüllte Hohlräume entstehen. Der Kern wird nach der einen Seite der Zelle verdrängt, wird abgeplattet und degeneriert. Wahrscheinlich wird dieses Fettgewebe bei der Leucocytose immer mehr zerstört und löst sich vielleicht gänzlich auf. Ich werde später diese Frage kurz berühren, und dieser Gewebeart und ihren Ursprungszellen im Vasalknäuel und in den Perivasalzellen einen eignen Abschnitt widmen.

Das Vasalknäuel, die perivasalen Zellen und das postcerebrale Fettgewebe (Taf. V, Fig. 73—79).

An jeder Seite des vordersten Abschnittes des Dorsalgefäßes liegen unmittelbar lateral von den beiden Ganglia postcerebralia sympathica zwei kleinere oder größere Zellenhaufen (Taf. V, Fig. 73 *WK*). Die Hauptmasse dieser Zellenhaufen besteht aus Zellen, welche ich als Perivasalzellen (*p wz*) bezeichne. In der Mitte jeder Zellmasse bemerkt man einen runden Knäuel, den Vasalknäuel, der aus mehreren dicht gedrängten spindelförmigen Zellen besteht. Dieser Knäuel hängt mit der Gefäßwand zusammen, ohne jedoch ein Teil derselben zu sein.

Von diesem Knäuel spalten sich Zellen ab, die miteinander zusammenhängen und peripherisch Zellenreihen bilden. Diese Zellen sind die Perivasalzellen. In den äußeren Teilen der centralen Zellenknäuel teilen sich die Zellen lebhaft, was aus dem Vorhandensein von Teilungsstadien hervorgeht. (Taf. V, Fig. 74).

Bei der jungen Larve *B* (siehe die Tabelle!) fehlen die perivasalen Zellen gänzlich. Der Vasalknäuel hingegen ist verhältnismäßig groß ($27\ \mu$ im Durchschnitt) und seine Kerne sind zahlreich. Bei der ebenfalls jungen Larve *A* hingegen sind perivasale Zellen vorhanden, wenn auch nur wenige. Hier ist aber der Vasalknäuel beträchtlich verkleinert worden und besitzt nur wenige Kerne. Aus diesem Verhalten scheint hervorzugehen, daß die Larve *B* jünger ist als die *A*-Larve. Ebenso wird daraus der schon durch den Nachweis der Teilungsfiguren im

Vasalknäuel dargelegte Zusammenhang zwischen Vasalknäuel und perivasalen Zellen noch gestützt¹.

Die Zellen des Vasalknäuels behalten offenbar ungefähr dieselben Dimensionen ihrer Kerne bei, die Larve sei jung oder alt. Hingegen ändert der Knäuel seine Größe und die Zahl der Zellen ab. Diese Abänderungen beruhen auf dem Grad von Tätigkeit, worin die Zellen sich befinden. Bei der Larve *C*, wo die Neubildung von Perivasalzellen sehr rege ist, ist der Vasalknäuel sehr groß ($40\ \mu$), während z. B. bei der Larve *G*, wo der Knäuel mehrere Perivasalzellen abgeschnürt hat, der Knäuel kleiner ist ($31\ \mu$). — Dies deutet an, daß der Vasalknäuel während der Vermehrungsperioden an Größe zunimmt, um, sobald die Vermehrung aufhört, wieder abzunehmen (diese letzte Schlußfolgerung geht aus dem Verhalten der Larven *A* und *B* hervor, siehe oben).

Die Tätigkeit des Vasalknäuel ist periodisch, denn in allen Larvenstadien gibt es Zustände, wo das Vasalknäuel ruht und andre, wo es in Wirksamkeit ist.

Die perivasalen Zellen sind nicht in allen Larvenperioden einander gleich. Besonders in der Größe der Zellen tritt die Verschiedenheit gut hervor. Die ganz jungen Zellen (Taf. IV, Fig. 64) sind langgestreckt, bis $17\ \mu$ lang und $5\ \mu$ breit, ältere Zellen aber sind mehr abgerundet und messen bei verschiedenen Larvenstadien von 8 — $22\ \mu$ in Breite (Taf. IV, Fig. 65, Taf. V, Fig. 72). Die Breite der Zellen wechselt somit von 5 — $22\ \mu$. Diese Veränderungen beruhen hauptsächlich darauf, daß die Elemente verschieden alt und demgemäß gewachsen sind. Die allerjüngsten Perivasalzellen sind, entsprechend der Größe ihrer Mutterzellen (die Zellen des Vasalknäuels), untereinander ungefähr gleich groß auch bei verschiedenen alten Larven.

Der Kern der Perivasalzellen variiert an Größe entsprechend den großen Variationen der Zellen. Die Kerne der kleinsten Zellen, die etwas langgestreckt sind, sind auch ein wenig langgestreckt, aber nicht länger als $6\ \mu$. Die Größenschwankungen der Kerne liegen zwischen diesem Maß ($6\ \mu$) und $14\ \mu$, wenigstens bei denjenigen Tieren, welche ich untersucht habe.

Das Aussehen der Kerne verändert sich nur wenig. Bei den jüngsten Zellen liegen die nach der letzten mitotischen Teilung bleibenden Chromosomen noch frei in dem Kern da. Wird die Zelle aber älter, vereinen

¹ An dem Vasalknäuel schmiegt sich ein großer Tracheenzweig, und an diesem heften sich einige der Perivasalzellen fest, so daß sie den Eindruck machen, als wären sie Derivate der Tracheenmatrix, was nicht der Fall ist.

sich die Chromosomen und bilden einen Faden, welcher aus abwechselnd helleren und dunkleren Brocken besteht. An Präparaten sind diese Fadenschlingen gewöhnlich in Bruchstücke zerfallen. Dies beruht wohl auf den Wirkungen der Fixiermittel. Bei der *Chironomus*-Larve z. B., welche ja das klassische Objekt für Herstellung des Kernfadens ist, erhält man nur selten diesen Faden unbeschädigt in den Präparaten.

Der Zelleib der Perivasalzellen ist immer körnchenreich. Es entstehen in den größeren Perivasalzellen oft Vacuolen. So ist es z. B. der Fall bei der Larve *G* und noch mehr bei der Larve *C*, wo der ganze Zelleib durch das Vorhandensein von zahlreichen Vacuolen netzförmig strukturiert erscheint.

Mit den Perivasalzellen eng verbunden ist das postcerebrale Fettgewebe. Ehe ich aber auf den Zusammenhang zwischen den Postcerebralzellen und den Perivasalzellen eingehe, will ich über diejenigen Formen berichten, welche diese Postcerebralzellen bei verschiedenen Zuständen annehmen können.

Die Größe der Postcerebralzellen schwankt zwischen 20 und 50 μ und die Größe ihrer Kerne zwischen 6 und 13 μ .

Bei den Larven *A*, *B* und *D* mißt der Kern 6 μ und der Zelleib bzw. 20—23—29 μ . Der Kern dieser Zellen liegt peripherisch in der Zelle gegen die Wand derselben gedrückt. Der Zelleib ist gewöhnlich von einer großen hellen Vacuole eingenommen, die offenbar nur eine Flüssigkeit enthält. Der Zelleib ist somit auf einen randständigen körnigen Teil beschränkt. Ich nenne solche Postcerebralzellen »leer« (siehe die Tabelle). Außer diesen »leeren« Zellen gibt es bei der *E*-Larve auch Zellen mit mehr centralem Kern, mit körnigem Zelleib und mehreren ziemlich großen Vacuolen. Von diesen Zellen gibt es alle Übergänge zu den »leeren« Zellen, welche bei dieser Larve in Mehrzahl vorhanden sind.

Bei den Larven *C*, *G*, *F* und *H* sind die Postcerebralzellen bedeutend größer. Sie messen zwischen 30 und 50 μ und ihre Kerne variieren zwischen 10 und 13 μ . Die Kerne sind somit von einer ziemlich übereinstimmenden Größe, während die Zellen beträchtlich variieren.

Die Larve *F* besitzt Postcerebralzellen (Größe der Zelle 30 μ , des Kernes 12 μ), welche beinahe »leer« sind, ganz wie die Postcerebralzellen der Larven *A*, *B* und *E*. Der Kern ist somit an der Zellenperipherie gelagert. Bei den Larven *C*, *G* und *H* (Taf. V, Fig. 79) ist der Kern der fraglichen Zellen mehr central gelegen. Der körnige Zelleib ist stark vacuolisiert und die Vacuolen enthalten körnige Secretballen. Bei vorhandenen kleineren Zellen sind die Vacuolen wenig groß. In den größeren Zellen aber sind die Vacuolen größer. Eine Ausnahme

von dieser Regel machen die Zellen der Larve *H*. Sie sind nämlich größer (40—50 μ) als die Zellen der Larven *C* (35 μ) und *G* (bis 40 μ), besitzen aber kleinere Secretballen und dementsprechend kleinere Vacuolen.

Die »leeren« Zellen sind degeneriert. Die Larve *E*, bei der man die verschiedenen Formen der kleinsten Postcerebralzellen studieren kann, lehrt, daß die »leeren« Zellen aus vacuolisierten Zellen mit Körnchenplasma entstanden sind.

Wir können somit die »leeren« Postcerebralzellen von Zellen mit mehr centralem Kern und körnigem, vacuolisiertem Plasma herleiten.

Je jünger und kleiner eine solche vacuolisierte Zelle ist, um so kleiner sind die Vacuolen. Die Vacuolen enthalten um so kleinere Körnchenballen, je jünger die Zellen sind. Bei den jüngsten Postcerebralzellen fehlen die Körnchenballen vollständig in den Vacuolen. Solche Zellen gibt es bei der Larve *E*.

Bei der *G*-Larve gibt es sehr viele Vacuolen, welche je mit einem kleinen Concrementhaufen ausgerüstet sind. Diese Zellen sind somit auch ziemlich junge Zellen. Es ist aber offenbar, daß diese Postcerebralzellen einem andern Entwicklungszyklus angehören als diejenigen der Larve *E*, denn obschon sie bei der *G*-Larve sich in denselben funktionellen Bedingungen wie bei der *E*-Larve befinden, sind sie hier 35—40 μ groß, während sie bei der *E*-Larve 20 μ messen, also ungefähr doppelt so groß sind.

Die Postcerebralzellen der Larve *C* besitzen große Vacuolen und in diesen große Haufen von Körnchen. In den größten Vacuolen aber verschwindet der Inhalt gänzlich und diese Vacuolen werden »leer«. Bald vereinen sich mehrere solcher Vacuolen und so entstehen die »leeren« Zellen der Larve *F*.

Die Postcerebralzellen der *G*-Larve sind verhältnismäßig jung. Die Vacuolen sind ziemlich klein und enthalten nur kleinere Körnchenballen, aber keine »leeren« Vacuolen. Dasselbe ist der Fall mit der *H*-Larve, wo die Zellen sich in demselben Entwicklungsstadium befinden, wie bei der *G*-Larve. Bei der *H*-Larve aber messen die Zellen 40—50 μ , bei der *G*-Larve 35—40 μ . Diese Zellen können somit kaum zu demselben Entwicklungszyklus gestellt werden, sondern gehören einem neuen zu.

Bei den näher untersuchten acht Larven gibt es somit drei verschiedene Generationen von Postcerebralzellen, welche beim Wachstum der Larve einander ablösen, indem die vorhergehenden zerstört werden und Platz für die nachfolgenden machen müssen.

Wie diese Zerstörung vorgeht, ist mir nicht ganz klar geworden. An einigen Präparaten bemerkte ich aber, daß die »leeren«, d. h. die Zellen, deren Körnchenkugeln digeriert worden sind, oft in Kontakt mit andern Blutgewebeelementen stehen. Diese Elemente sind das suboesophageale Fettgewebe und die Myzocyten, wenn solche vorhanden sind. Diese beiden Blutgewebeelemente sind während des Wachstums der Larve stetig in Zuwachs begriffen, wenigstens gilt dies ganz sicher von den Suboesophagealzellen. Die Myzocyten aber wachsen durch Aufspeicherung immer zu, ohne jedoch mit dem Wachstum der Larve gleichen Schritt zu halten. Solche Blutgewebeelemente, welche offenbar Säfte aus der Körperhöhle oder aus andern Gewebearten aufsaugen, stehen also mit Vorliebe in Kontakt mit den »leeren« Zellen der Postcerebralgewebe. Es scheint mir deshalb nicht unwahrscheinlich, daß diese Gewebearten das Zerstören der »leeren« Postcerebralzellen bewirken.

Wenn eine Generation der Postcerebralzellen, z. B. die erste, zerstört wird, muß eine neue entstehen. Von wo entstehen nun diese Postcerebralzellen? Ein Vergleich zwischen den Larven *E* und *C* wird uns hierfür lehrreich. Die Larve *E* besitzt außer den »leeren« Postcerebralzellen auch junge vacuolisierte Zellen. Vergleichen wir diese jungen Zellen der *E*-Larve mit den größten Perivasalzellen der Larve *C*, so sehen wir, daß diese Zellen miteinander ganz übereinstimmen. Es ist hierdurch nachgewiesen, daß die Perivasalzellen und die Postcerebralzellen auf einem gewissen Entwicklungsstadium ganz übereinstimmen. Bei derselben Larve *C* kann man auch an den da vorhandenen Perivasalzellen und Postcerebralzellen unverkennbare Übereinstimmungen wahrnehmen, obschon die Postcerebralzellen beinahe alle mit großen, körnchenführenden Vacuolen versehen sind. Die Kernstrukturen sind dieselben und die Größe der Kerne ist übereinstimmend (variiert sowohl bei Perivasal- wie Postcerebralzellen ein wenig). Der Zelleib der Perivasalzellen zeigt kleinere Vacuolen, welche von einem Körnchenplasma umgeben sind. Diese Plasmakörnchen besitzen im Präparate genau dieselbe Färbung wie die Körnchen der Postcerebralzellen. Die Postcerebralzellen besitzen gewöhnlich in den Vacuolen Körnchenballen, aber kleinere neugebildete Vacuolen entbehren noch der Körnchenkugeln. Die Übereinstimmung der beiden Zellenarten ist somit eine sehr große und die Perivasalzellen erweisen sich rein histologisch als junge Postcerebralzellen.

Als eine andre Übereinstimmung will ich noch hervorheben, daß

die Postcerebralzellen in Reihen und Lappen angeordnet sind, ganz wie die Perivasalzellen. Aber sind nun die Perivasalzellen in hinreichender Zahl vorhanden, um das mächtige Postcerebralgewebe zu bilden? Ein Blick auf Taf. V, Fig. 73, wo die Perivasalzellen mit *pvz* bezeichnet sind, beseitigt diese Einwendung. Bei denjenigen Larven (*H*), wo die Postcerebralzellen ganz jung sind, gibt es außerdem nur eine kleinere Gruppe von Perivasalzellen, was ja andeuten muß, daß die meisten am Aufbau des neuen Postcerebralgewebes teilgenommen haben.

Ich halte es somit für festgestellt, daß die Perivasalzellen periodisch in Postcerebralzellen übergehen.

Zusammenfassung über die Blutgewebe der Mycetophilalarve.

Aus der obigen Darstellung geht hervor, daß die Blutgewebe der *Mycetophila*-Larve aus zwei wahrscheinlich verschiedenen Gewebeelementen hervorgehen. Diese Elemente sind die ectodermalen Leucocyten und die (wahrscheinlich mesodermalen) Gefäßknäuelzellen.

Von Leucocyten entstehen:

- 1) die Körnchenkugeln,
- 2) die Önocyten, sowohl segmentale wie freie,
- 3) die Myzocyten,
- 4) die gewöhnlichen Fettgewebe,
- 5) die subvasalen Fettgewebe (Pericardialzellen) und
- 6) die suboesophagealen Fettgewebe.

Von dem Vasalknäuel entstehen:

die postcerebralen Fettgewebe.

Keine dieser Elemente weisen eigentliche phagocytäre Eigenschaften auf, nicht einmal die Körnchenkugeln.

In der beigelegten Tabelle sind einige Maße der Blutgewebeelemente mitgeteilt.

Bemerkungen über die Zerstörung der larvalen Muskeln während der Nymphase.

Ich bemerke gleich von Anfang, daß meine Studien über die Zerstörung der larvalen Muskeln, wegen Fehlen von geeignetem Material, nur unvollständig sind. Es sind jedoch einige Resultate gewonnen, welche ich der Diskussion nicht entziehen will. Ich fasse hier meine Beobachtungen kurz zusammen:

Fett

pericardial

Größe
der
Zelle

g μ
11

17

10

1

19

2

Leucocyten und von Leucocyten ableitbare Blutgeweheelemente																								Vasalknäuel und davon ableithare Blutgeweheelemente														
Larve	Migratorische Blutgewehearten												Fettgewehearten																									
	Leucocyten			»Körnchen-kugeln«			Öocyten segmentale			Öocyten freie			»Myzocyten«			Gewöhnliche Fettgewebe			»Pericardialzellen«			Suboesophagealzellen			»Vasalknäuel«			Perivascularzellen			Postcerebralgewebe							
	Größe der Zelle	Größe des Kernes	Bemerkungen	Größe der Zelle	Größe des Kernes	Bemerkungen	Größe der Zelle	Größe des Kernes	Bemerkungen	Größe der Zelle	Größe des Kernes	Bemerkungen	Größe der Zelle	Größe des Kernes	Bemerkungen	Zahl der Zellen	Größe der Zellen	Größe der Kerne	Bemerkungen	Zahl der Zellen	Größe der Zellen	Größe der Kerne	Bemerkungen	Zahl der Zellen	Größe des Knäuels	Größe der Kerne	Zahl der Zellen	Größe der Zellen	Größe der Kerne	Bemerkungen	Zahl der Zellen	Größe der Zellen	Größe der Kerne	Bemerkungen				
A	10	5	Chromatin-nucleolus mit freien Chromosomen	Fehlen	Fehlen		20	10	Mit Kugelschlüssen	Fehlen	Fehlen		Fehlen	Fehlen		relativ gering	23	7,5	Chromatin-nucleolus (Chromos. rel. frei)	gering	11	5	Chromatin-nucleolus kugelförmig	zieml. zahlreich	24	7	Mit Chromatin-nucleolus Hohlräume im Plasma	zahlreich	27	4	Fehlen	Fehlen	Fehlen		zieml. gering	23	6	Zellen leer
B	8	5	•	•	•		15	9	•	•	•		•	•		•	12	6	Chromatin-nucleolus kugelförmig	normal	17	5	Mit intracellulären Höhlen	•	32	17	•	wenige	15	4	gering	5-(17)	6	—	•	20	6	Stark vacuolisiert — leer
C	15	5	Mit Chromatin-nucleolus	•	•		—	—	—	•	•		•	•		zieml. gering	28	8	Kern mit Bandknäuel	•	9	6-7	•	—	—	—	—	zahlreich	31	4	•	8-(14)	6	Chromatin in Bandknäuel	•	34	10	Leer
D	9	5	•	•	•		16-31	5-14	•	•	•		27-35	11-18	Vacuolisiert. Kern schwach lobiert	zieml. zahlr.	21	8	•	•	16	6	•	•	35	11	•	•	31	4	•	5-(11)	6	•	zahlreich	29	6	Leer oder körnig vacuolisiert
E	9	5	•	•	•		48	23	•	•	•		8	5	Chromatin-nucleolus	zahlreich	41	13	•	•	18	7	•	•	20-35	12	•	•	32	4	zieml. zahlr.	11-(24)	7-8	•	•	30	12	Beinahe leer
F	9	5	•	•	•		53	22	•	70-183	41-120	Mit Kugelschlüssen	10-78	5-24	Große Vacuolen, Kern mit unbestimmtem Umriss	•	32-43	8-13	•	•	19-38	9	•	•	35	10	Chromatin in Bandknäuelform	•	31	4	zahlreich	16-(22)	10	Zellen schwach vacuolisiert	•	35-40	10	Vacuolen mit Körnchenkonglomeraten
G	11	5	•	15	5-6	Mit Chromatin-nucleolus	52	23	•	Fehlen	Fehlen		Fehlen	Fehlen		•	55	8-12	•	•	23	8	•	•	65	14	•	•	40	4	sehr zahlr.	22	14	Zellen mit Vacuolen	•	35	11	•
H	9	5	•	15	5	•	60-70	24	•	•	•		40	14	•	sehr zahlr.	53	16	•	—	—	—	—	•	36	10	•	wenig zahlr.	28	4	wenig zahlr.	21	13	Chromatin in Bandknäuel	•	40-50	13	•

1) »Körnchenkugeln« sind im ersten Beginn der Nymphose nicht vorhanden. Es ist somit ausgeschlossen, daß die »Körnchenkugeln« den Zerfall der Muskeln in Sarcolyten verursachen (gegen KOWALEWSKY, QEES und PEREZ). Ich habe überhaupt nie gesehen, daß die Blutgewebeelemente feste Bestandteile in sich aufnehmen, sie nehmen wahrscheinlich nur gelöste Stoffe auf.

2) Die Muskelzellen degenerieren von selbst. In dem Sarcoplasma entstehen Vacuolen, welche (eiweißartige) Stoffe enthalten. Siehe Taf. II, Fig. 19 *Se*! Die Kerne umgeben sich mit einem Plasmahof (Taf. II, Fig. 19 *Sz*), welcher ziemlich groß und von dem übrigen Sarcoplasma der Zelle gut abgegrenzt ist. Beim Zerfall der Zelle wird der Muskelkern mit seinem Plasmahof frei und stellt ein neues Blutgewebeelement dar (Taf. V, Fig. 80 *Sz*). Die übrigen Teile der Muskelzelle gehen zugrunde, indem sie sich zu Ballen oder Klumpen anhäufen (Taf. V, Fig. 80 *zSz*, *zM*), welche durch Kontaktwirkung der Leucocyten und Myzocyten sowie der abgerundeten neuen Sarcoplasmazellen allmählich wegschmelzen. Die Fibrillen behalten lange ihre intensive Färbbarkeit mit Eisenhämatoxylin bei, aber allmählich verschwindet auch diese spurlos. Oft sind die Trümmer der Muskeln von einer außerordentlich dünnen, ausgeschiedenen, nicht cellulären Membran umgeben. Innerhalb dieser Hülle liegen runde, verschiedenartig färbbare Ballen zusammen. In dem ganzen Gebilde kann man keinen Kern entdecken. Diese Kugelgruppen (Taf. V, Fig. 81) erinnern sehr an die von ENRIQUES (1902) pl. V Fig. 13 abgebildeten Phagocyten! In meiner Taf. V, Fig. 81 habe ich eine solche Gruppe abgebildet, die von einem jungen Myzocyten angesaugt ist.

3) Überall, wo Zerstörung von Muskelgewebe stattfindet, treten folgende Elemente auf: 1) Leucocyten, 2) Myzocyten und 3) die abgerundeten Sarcoplasmazellen. — Alle diese Elemente nehmen wahrscheinlich die durch Auflösung der Muskeln entstandenen Stoffe auf. Diese Elemente sind oft sehr schwer voneinander zu unterscheiden. Nur die Myzocyten können wegen des Härchensaumes nicht mit den beiden andern verwechselt werden. Die Leucocyten sind kleinkernig und die Sarcoplasmazellen sind mehr oder weniger großkernig. Die Leucocyten enthalten oft Vacuolen und in solchen Vacuolen kann man einen gleichartigen Inhalt wie den Inhalt der Sarcoplasma vacuolen wiederfinden.

Wahrscheinlich sind die Sarcoplasmazellen die Mutterzellen zu gewissen imaginalen Fettzellen (vgl. BERLESE 1900!).

4) Von den übrigen Blutgewebearten scheinen nur die Suboesophagealzellen beim Zerstören von alten Geweben irgendeine Rolle

zu spielen. In den Lappen von degenerierenden Postcerebralzellen findet man oft die Suboesophagealzellen eingetreten. Sie liegen hier im Kontakt mit den Postcerebralzellen und es scheint, als wären sie damit beschäftigt, irgendwelche Säfte aus diesen Zellen aufzunehmen. Auch Myzocyten beteiligen sich an dieser Arbeit.

Anhang.

Beschreibung der Imago.

Mycetophila ancyliformans n. sp.

Kopf mit einem deutlichen Punktauge an jeder Seite ganz nahe an den Facettaugen. Beine deutliche Springbeine mit großen Hüften und verdickten Schenkeln. Flügel verhältnismäßig kurz, mit typischer *Mycetophila*-Aderung. Ventrale Hinterleibsplatten in einer Rinne versenkt, indem die dorsalen über die Körperseiten geschlagen sind. So entsteht an jeder Seite eine taschenförmige Falte, an deren Boden die Stigmen liegen.

Rostgelb mit hellerem Kopf. Augen schwarz. Antennenglieder von dem dritten ab mit gegen die Antennenspitze hin zunehmendem braunen Apicalteil. Spitzenglied ganz braun. Thorax, die zwei ersten, sowie die hintere Hälfte der drei folgenden Hinterleibsegmente oben braun. Die Seiten und die Unterseite des Thorax, sowie die Unterseite des Hinterleibes hell rostgelb. Flügel mit braunen Rippen, zwischen diesen schwach bräunlich, rauchfarbig. Die Querader ist von einem deutlichen braunen Fleck umgeben. Beine hell rostgelblich, nur die Kniegelenke der Hinterbeine und die Sporen sowie die größeren Borsten aller Beine bräunlich. L. 4 mm.

Stockholm, im Februar 1907.

Verzeichnis der wichtigeren Literatur.

- J. ANGLAS, (1898). Sur l'histolyse et l'histogénèse du tube digestif des Hyménoptères, pendant la métamorphose; in: C. R. Soc. Biol. Paris. (10) Tome V. p. 1167—1170.
- (1899, 1). Sur l'histolyse et l'histogénèse des muscles des Hyménoptères pendant la métamorphose; in: C. R. Soc. Biol. Paris (11). Tome I. p. 931—933.
- (1899, 2). Sur l'histogénèse des muscles imaginaires des Hyménoptères, ibid. p. 947—949.

- J. ANGLAS, (1899). Sur l'histolyse et l'histogénèse des muscles des Hyménoptères, pendant la métamorphose in: Bull. Soc. Ent. Fr. 1899. p. 348—350. (Vorläufige Mitteilung.)
- (1900). Note préliminaire sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'Abeille. — La lyocytose; in: C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LII. p. p. 94—96.
- Sur la signification des termes »phagocytose « et »lyocytose «. Ibid. p. 219—221.
- Nouvelles observations sur les métamorphoses internes. In: Arch. Anat. Micr. Paris. Tome V. p. 78—121. Fig. T. 4.
- (1901, 1). Observations sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'Abeille; in: Bull. Sc. France Belg. Tome XXXIV. p. 363—473. 8. Fig. T. 19—32.
- (1901, 2). Quelques remarques sur les métamorphoses internes des Hyménoptères; in: Bull. Soc. Ent. France. p. 104—107.
- (1901, 3). Quelques caractères essentiels de l'histolyse pendant la métamorphose. Ibid. p. 301—304.
- H. AYERS (1884). On the development of *Oecanthus niveus* and its parasite *Teles.* Mem. Boston. Soc. Nat. Hist. Vol. III.
- S. BENGTTSSON (1897). Studier öfver insektlarver. I. Till kännedomen om larven af *Phalacroceras replicata* (Lin.). Lunds Univ. Årsskrift. Bd. XXXIII. 118 S. und 4 Tafeln. 40.
- (1899). Über sog. Herzkörper bei Insektenlarven. Bihang. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. XXV. p. 3—23. 2 Taf.
- (1905). Zur Morphologie des Insektenkopfes. Zool. Anz. Bd. XXIX. p. 457—476.
- ANT. BERLESE, (1899). Osservazioni sui fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli Insetti metabolici. Parte 1a. Tessuto adiposo (trofociti). Riv. Pat. Veget. Firenze Anno 8. No. I. 155 p. 42 Fig. T. 1—6.
- (1900, 1). Intorno alle modificazioni di alcuni tessuti durante la ninfosi della *Calliphora erythrocephala*; in: Bull. Soc. Ent. Ital. Anno 32. p. 253—288. 7 Fig.
- (1900, 2). Considerazioni sulla fagocitosi negli Insetti metabolici; in: Zool. Anz. XXIII. Bd. p. 441—449.
- (1902). Sulla ninfosi delle Mosche. Anat. Anz. XXI. Bd. p. 681—685.
- F. BRAUER, (1883). Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. III. Systematische Studien auf Grundlage der Dipterenlarven usw. Denkschrift der Kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Klasse. Bd. XLVII. p. 1—99. 40.
- L. BRUNTZ, (1903, 1). Sur l'existence d'organes phagocytaires chez les Phalangides. Note prélim. C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LV. p. 1688—1689.
- (1903, 2). Sur la présence de reins labiaux et d'un organe phagocyttaire chez les Diplopodes; in: C. R. Acad. Sc. Paris. T. 136. p. 57—59.
- (1905, 3). Excrétion et phagocytose chez les Onychophores. Ibid. p. 1148—1150.
- (1904). Sur l'existence de trois sortes de cellules phagocytaires chez les Amphipodes normaux; in: C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LVII. p. 145—147; ; auch in C. R. Acad. Sc. Paris. Tome CXXXIX. p. 368—370. Jahresber. 1904. Art. p. 38.

- M. CAULLERY et F. MESNIL (1900). Sur le rôle des phagocytes dans la dégénérescence des muscles chez les Crustacés; in: C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LII. p. 9—10.
- C. DAWYDOFF, (1904, 1). Note sur les organes phagocytaires de quelques Gryllons tropicales (Communication préliminaire); in: Zool. Anz. XXVII. Bd. p. 589—593. 3 Fig.
- (1904, 2). L'appareil phagocytaire d'un Locustide de Java (*Cleandrus graniger* Serv.). Ibid. p. 707—710. 2 Fig.
- (1904, 3). Die phagocytären Organe der Insekten und deren morphologische Bedeutung; in: Biol. Centralbl. XXIV. Bd. p. 431—440. 7 Fig.
- CH. DE BRUYNE, (1899). Rectification; in: Zool. Anz. XXII. Bd. S. 9—10.
- J. C. H. DE MEIJERE, (1901, 1). Über die Metamorphose von *Callomyia amoena* Meij.; in: Tijds. Ent. 43. Deel, p. 223—231. T. 13.
- (1901, 2). Über eine neue Cecidomyide mit eigentümlicher Larve (*Coccopsis* n. g., *marginata* n. sp.). Ibid. 44. Deel. p. 1—12. T. 1.
- J. DOGIEL, (1877). Anatomie und Physiologie des Herzens der Larve von *Corethra plumicornis*; Mem. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Petersburg. VII. Sér. XXIV.
- A. DOHRN, (1876). Notizen zur Kenntnis der Insektenentwicklung. Diese Zeitschrift. Bd. XXVI.
- LEON DUFOUR, (1839, 1). Révision et monographie du genre *Ceroptatus*. Ann. d. Sc. nat. II. Sér. Tome XI. p. 193.
- (1839, 2). Mémoires sur les métamorphoses de plusieurs Larves fongivores appartenant à des Diptères. ibid. II. Sér. Tome XII. p. 5.
- PAOLO ENRIQUES, (1901). Sulla ninfosi nelle Mosche: etc. Anat. Anz. XX. Bd. S. 207—219. T. V.
- (1902). Sulla ninfosi nelle Mosche. Anat. Anz. XXI. Bd. S. 364—367.
- J. W. FOLSOM, (1900). The development of the mouth parts of *Anurida maritima* Guer. Bull. Mus. Comp. zool. Harvard Coll. Vol. XXXVI.
- VICTOR FRANZ, (1904). Über die Struktur des Herzens und die Entstehung von Blutzellen bei Spinnen; in: Zool. Anz. XXVII. Bd. p. 192—204. 10 Fig.
- A. GIARD, (1900). Sur le déterminisme de la métamorphose; in: C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LII. p. 131—134.
- V. GRABER, (1873). Über den propulsatorischen Apparat der Insekten; Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIV.
- (1891). Über die embryonale Anlage des Blut- und Fettgewebes der Insekten; Biol. Centralblatt. Bd. XI.
- B. HALLER, (1904). Über den allgemeinen Bauplan des Tracheatensyncerebrums; in: Arch. f. Micr. Anat. LXV. Bd. p. 181—279. 18 Fig. T. XII—XVII.
- E. HECHT, (1899). Notes biologiques et histologiques sur la larve d'un Diptère (*Microdon mutabilis* L.); in: Arch.-Z. Expér. (3) Tome VII. p. 363—382. T. XI.
- F. HENNEGUY, (1900). Le corps adipeux des Muscides pendant l'histolyse; in: C. R. Acad. Sc. Paris. Tome CXXXI. p. 908—910.
- (1897). Note sur l'existence de Calcosphérites dans le corps graisseux de larves de Diptères; in: Arch. Anat. Micr. Paris. Tome I. p. 120—128.

Monographische Bearbeitung einer schalentragenden Mycetophilidenlarve. 71

- N. HOLMGREN, (1902, 1). Über das Verhalten des Chitins und Epithels zu den unterliegenden Gewebearten bei Insekten. Anat. Anz. Bd. XX. S. 480.
- (1902, 2). Über die morphologische Bedeutung des Chitins bei den Insekten. Anat. Anz. Bd. XXI. S. 373.
- (1904, 1). Zur Morphologie des Insektenkopfes. I. Zum metameren Aufbau des Kopfes der Chironomuslarve. Diese Zeitschr. Bd. LXXVI. S. 439.
- (1904, 2). Zur Morphologie des Insektenkopfes. II. Einiges über die Reduktion des Kopfes der Dipterenlarven. Zool. Anz. Bd. XXVII. S. 343.
- CH. JANET, (1899). Essai sur la constitution morphologique de la tête de l'insecte. 74 p. 2 Fig. 7. Taf. Paris. Carré & Naud.
- (1902). Anatomie du gaster de la *Myrmica rubra*. Paris. 68 p. 19 Fig. 8 Taf.
- JAWOROWSKI, (1879). Über die Entwicklung des Rückengefäßes und speziell der Muskulatur bei Chironomus und andern Insekten. Sitzber. der Akad. der Wiss. Bd. LXXX.
- W. KARAWAIEW, (1897). Vorläufige Mitteilung über die innere Metamorphose bei Ameisen. Zool. Anz. XX. Bd. p. 415—422.
- (1899). Über Anatomie und Metamorphose des Darmkanals der Larve von *Anobium paniceum*; in: Biol. Centralbl. XIX. Bd. S. 122—130, 161—171, 196—202. 19 Fig.
- (1898). Die nachembryonale Entwicklung von *Lasius flavus*; in: Diese Zeitschrift. LXIV. Bd. p. 385—478. 15 Fig. T. IX—XII.
- V. L. KELLOGG, (1901, 1). Phagocytosis in the postembryonic development of the Diptera; in: Amer. Natural. Vol. XXXV. p. 363—368. 2 Fig.
- (1901, 2). Studies for Students: I. The Anatomy of the Larva of the Giant Crane-Fly (*Holorusia rubiginosa*); in: Psyche. Vol. IX. p. 207—213. 2 Fig. — Ibid.: p. 246—250. 2 Fig.
- A. KOROTNEFF, (1885). Die Embryologie der *Gryllotalpa*. Diese Zeitschrift. Bd. XLI.
- G. A. KOSCHEVNIKOV, (1900). Über den Fettkörper und die Önocyten der Honigbiene (*Apis mellifica* L.); in: Zool. Anz. XXIII. Bd. p. 337—353.
- A. KOWALEVSKY, (1886). Zum Verhalten der Rückengefäßes usw. der Musciden während der Metamorphose. Biol. Centralbl. Bd. VI.
- (1887). Beiträge zur Kenntnis der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Diese Zeitschr. Bd. XLV.
- (1892). Sur les organes excréteurs chez les arthropodes terrestres. Congrès International de Zoologie. Deuxième Session, à Moscou. Moscou.
- FR. LEYDIG, (1851). Anatomisches und Histologisches über die Larve von *Corethra plumicornis*. Diese Zeitschr. Bd. II.
- B. TOMPSON LOWNE, (1892—95). Anatomy and physiology of the Blow-Fly (*Calliphora erythrocephala*); London. 2. Edition.
- ANDR. MARTYNOW, Über einige eigentümliche Drüsen bei den Trichopterenlarven. Zool. Anz. XXIV. Bd. p. 449—455. 5 Fig.
- S. METALNIKOFF, (1902). Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Mückenlarve.; in: Bull. Acad. Sc. Pétersbourg (5) Tome XVII. p. 49—58. 2 Taf.
- L. C. MIALl und A. R. HAMMOND, (1892). The development of the head of the imago of *Chironomus*. Trans. Linn. Soc. of London Sec. Vol. V. Zool. London.

- L. C. MIALL und A. R. HAMMOND, (1900). The Structure and Life-History of the Harlequin Fly (*Chironomus*) Oxford. p. 1—196.
- FR. MEINERT, (1886). De eucephale Myggelarver. Danske Vidensk. Selsk. Skrift. R. 6. Naturvetensk. og Mathem. Afd. Bd. III. Kjöbenhavn.
- W. NÖTZEL, (1898). Zur Kenntniss der Histolyse; in: Arch. Path. Anat. CLI. Bd. S. 7—22.
- J. PANTEL, (1898). Le Thrixion Halidayanum Rond. La Cellule. Tome XV. p. 1—290. 6 Taf.
- J. PEKARSKI, (1889). Über die Peritrachealzellen der Insekten. Abh. der Novorossyskischen Gesellsch. der Naturforscher. Bd. XIV. Lief. I. Odessa.
- CH. PÉREZ, (1900). Sur l'histolyse musculaire chez les Insectes. C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LII. p. 7—8.
- (1901, 1). Sur quelques points de la métamorphose des Fourmis. Bull. Soc. Ent. France. p. 22—25.
- (1901, 2). Histolyse des tubes de Malpighi et des glandes séricigènes chez la Fourmi rousse. *ibid.* p. 307—310.
- (3) Sur les öncytes de la Fourmi rousse. *ibid.* p. 351—353.
- (4) Sur quelques phénomènes de la nymphose chez la Fourmi rousse. C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LIII. p. 1046—1049.
- (1904, 1). Sur les sphères granules dans la métamorphose des Muscides. C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LVI. p. 781—783.
- (1904, 2). Digestion intra-cellulaire des sarcolytes dans l'histolyse nymphal des Muscides. *ibid.* p. 992—994. (Gegen Berlese.)
- C. SCHÄFFER, (1889). Beiträge zur Histologie der Insekten. SPENGELS zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. III.
- R. H. STAMM, (1904). Om musklernes befaestelse til det ydre skelet hos *Ledydyrene*. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skriftes. 7. Række. Naturvid. og Math. Afd. I. 2.
- L. TERRE, (1899). Contribution à l'étude de l'histolyse et de l'histogénèse du tissu musculaire chez l'Abeille; in: C. R. Soc. Biol. Paris. (11) Tome I. p. 896—898.
- (1900, 1). Sur l'histolyse musculaire des Hyménoptères; in: C. R. Soc. Biol. Paris. Tome LII. p. 91—93.
- (1900, 2). Métamorphose et phagocytose. *ibid.* p. 158—159.
- (1900, 3). Sur l'histolyse du corps adipeux chez l'Abeille. *ibid.* p. 160—162.
- (1899). Contribution à l'étude de l'histolyse et de l'histogénèse du tissu musculaire chez l'Abeille.; in: Bull. Soc. Ent. France. p. 351—352.
- (1900, 4). Sur l'histolyse musculaire des Hyménoptères. *ibid.* 1900. p. 23—25.
- (1900, 5). Contribution à l'étude de l'histolyse du corps adipeux chez l'Abeille; in: Bull. Soc. Ent. France. p. 62—66.
- A. TICHOMIROV, (1882). Die Entwicklungsgeschichte des Seidenspinners (*Bombyx mori* L.) im Ei. Nachr. d. K. Ges. d. Freunde d. Naturwiss. Anthropol. und Ethnogr. Bd. 32. Lief. 4. Moskau.
- R. WAGNER, (1835). Über Blutkörperchen bei Regenwürmern, Blutegeln u. Dipteren-Larven; MÜLLERS Archiv. p. 311.
- BRUNO WAHL, (1900). Über die Entwicklung der hypodermalen Imaginal-scheiben im Thorax und Abdomen der Larve von *Erystalis* Latr.; in: Diese Zeitschr. LXX. Bd. p. 181—201. 4 Fig. T. IX.

- BRUNO WAHL, (1899). Über das Tracheensystem und die Imaginalscheiben der Larve von *Eristalis tenax* L.; in: Arb. Z. Inst. Wien. XII. Bd., p. 48—98. 2 Fig. T. IV—VIII.
- B. VANDOLLECK, (1899). Zur Anatomie der cycloraphen Dipterenlarven. Abh. d. königl. Anthropol.-Ethnograph. Museum zu Dresden. Bd. VIII. Festschrift für A. B. MEYER.
- C. VANEY, (1900). Contribution à l'étude des phénomènes de métamorphose chez les Diptères; in: C. R. Acad. Sc. Paris. Tome CXXXI. p. 758—761.
- A. WEISMANN, (1863). Die Entwicklung der Dipteren im Ei. Diese Zeitschr. Bd. XIII.
- (1864). Die Entwicklung der Dipteren. Leipzig.
- (1866). Die Metamorphose der *Corethra plumicornis*. Diese Zeitschrift. Bd. XVI.
- K. W. VERHOEFF, (1904). Über vergl. Morphologie des Kopfes niederer Insekten. Nova Acta Leop. Carol. Akad. d. Naturf. Bd. LXXXIV.
- VERLOREN, (1847). Mémoire en réponse à la question suivante: Eclairer par des observations nouvelles le phénomène de la circulation chez les insectes. Mem. cour. de l'Acad. Bruxelles, Vol. XIX.
- E. VERNON, (1892). Note sur une série de nouveaux organes excréteurs découverts dans le *Bombyx mori*. Arch. ital. de biol. Bd. XVIII.
- (1900). Beitrag zur Öncytenliteratur. Zool. Anz. Bd. XXIII.
- W. M. WHEELER, (1892). Concerning the »Blood-tissue« of the Insecta. Psyche. Vol. VI. No. 190, 191 und 193.
- H. VIALLANES, (1883). Recherches sur l'histologie des insectes et sur les phénomènes histologiques qui accompagnent le développement post-embryonnaire de ces animaux. Paris.
- H. R. WIELOWIEJSKI, (1886). Über das Blutgewebe der Insekten. Diese Zeitschrift. Bd. XLIII.
- VIGNON, (1901). Recherches de cytologie général sur les épithéliums. Arch. de zool. expér. 1901. 3, 4.
- L. WILL, (1888). Entwicklungsgeschichte der viviparen Aphiden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. III.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Ausgewachsene Larve von *Mycetophila ancyliformans*, mit ihrer von Excrementen hergestellten Schale. Vergr. 11 mal.

Fig. 2. Kopf der jungen Larve von oben. Man bemerke: die Antennenstummeln (*AS*), die Punktaugen (*Pa*), den Clypeus (*Cl.*), den Hinterrand der Pleuralplatten, die oberen Gehirnganglien (*o.S.G.*), welche in Verschiebung aus dem Kopf begriffen sind, und die Ausschiebermuskeln (*A.m.*). Vergr. 143 mal.

Fig. 3. Kopf derselben Larve von unten. Epipharynx = *Ep.*, Mandibeln = *Md*, Maxillen = *Mx*, Maxillarplatte = *MxP.*, Tentorium = *T*. Vergr. 143 mal.

Fig. 4. Kopf derselben von der Seite. Bezeichnungen wie oben. Vergr. 143 mal.

Fig. 5. Linke Maxille (*Mx*) einer ausgewachsenen Larve mit Abductorsehne (*M.abd.mx.*), mit Maxillarplatte (*MxP.*). Vergr. 143 mal.

Fig. 6. Linke Mandibel (*Md*) mit Adductor und Abductorsehne (*M. add.* und *M.abd.md.*), Lacinia (*Lac.*) derselben den hellgefärbten Kaurand bildend. Vergr. 143 mal.

Fig. 7. Analpapillen der ausgewachsenen Larve. Vergr. 143 mal.

Fig. 8. Borsten von der Oberseite des Körpers. Vergr. 143 mal.

Fig. 9. Querschnitt durch die Mandibeln, um die Lacinia (*Lc*) zu demonstrieren. Laciniagelenk = *Lc.G.* Vergr. 580 mal.

Fig. 10. Die Mandibeln der *Chironomus*-Larve, um die verschiedene Stellung der Mandibeln in eingezogenem und ausgestrecktem Zustande zu zeigen. Vergr. 70 mal.

Fig. 11. Cocons von *Mycetophila* an einem Bambusblatt befestigt.

Fig. 12. Labialdrüse der ausgewachsenen Larve. Hohlraum in der Chitinlage = *H.ch.*, Drüsenzelle = *Dz.*, Mündung derselben = *M.Dz.*, Vergr. 580 mal.

Fig. 13. Aus einem Längsschnitt der Fußsohle. Querwülste derselben = *Qw.*, Stachelbildungen = *Stb.*, Rinne der Querwülste = *RQ.* Vergr. 143 mal.

Fig. 14. Stachel von der Körpercuticula. Vergr. 1160 mal.

Fig. 15. Körpercuticula mit Matrixzelle. Vergr. 1160 mal.

Fig. 16. Segmentaldrüse. Drüsenzelle = *Dz.*, Alveolarzelle = *Az.* Vergr. 1160 mal.

Fig. 17. Medialer Längsschnitt durch die ganze Larve. Vergr. 54 mal. *Bk*, Blutkörperchen; *B.s.*, Bauchstrang; *D.g.*, Dorsalgefäß; *F*, Fettkörper; *F.Oe.*, freie Oenocyte; *H.D.*, Hinterdarm; *M*, Mundöffnung; *M.D.*, Mitteldarm; *o.S.G.*, oberes Schlundganglion; *Pc.F.*, Postcerebrales Fettgewebe; *P.I.*, Parasitische Fliegenlarve; *Qw*, Querwulst der Fußsohle; *Spd*, Speicheldrüse; *n.S.G.*, unteres Schlundganglion.

Tafel II.

Fig. 18. Medialer Längsschnitt durch das Vorderende derselben Larve wie in Fig. 17. Bezeichnungen wie für diese Figur. Vergr. 143 mal. Außerdem: *G.f.*, Ganglion frontale; *L.D.*, Labraldrüsen; *l.n.*, Labralnerve; *Md*, Mandibel; *Mx*, Maxille; *Mz*, Myzocyt; *m.d.p.*, Musculus dillatator pharyngis; *m.r.l.m.*, musculus retractor labri medialis; *m.r.t.b.s.*, musculus retractor tubae buccalis superior; *R.*, »Ring« des Dorsalgefäßes.; *T.*, Tentorium; *T.m.*, Tentorialmuskel (= m. retr. tubae buccalis inferior).

Fig. 19. Muskelinsertion an der Kopfwand. Vergr. 1160 mal. *Hyp*, Hypodermis; *Se*, Sarcoplasmaeinschlüsse; *Sz*, abgerundete Sarcoplasmazelle.

Fig. 20. STAMMS Stützfaden an der Scheide von *Sarcophaga carnaria*. Vergr. 1160 mal. *Cut*, Cuticula; *D.Sch.*, »dunkle Scheibe« (STAMM); *Ep*; Epithelzelle; *Ep.I.*, Epithelininsertion der Muskelfädchen; *Q.M.*, Quergeschnittene Muskelzelle. *Q.st.*, Querstreifung der Stützfäden (*St.F.*).

Fig. 21. Direkte Insertion an der Scheide von *Sarcophaga carnaria* (verneint von STAMM). *Mz*, Muskelzweigchen; *Hr*, Hohlraum zwischen den Matrixzellen und der Cuticula; *Tr*, Trachee. Vergr. 1160 mal.

Fig. 22—28. Querschnitte durch den Kopf einer ausgewachsenen Larve.

Monographische Bearbeitung einer schalentragenden Mycetophilidenlarve. 75

Vergr. 143 mal. *Ep*, Epipharynx; *g.fr. (g.f.)*, gangl. frontale; *Hyp.*, Hypopharynx; *im.lab.*, Imaginalscheibe der Unterlippe; *im.max. (mx)*, Imaginalscheibe der Maxillen; *Lab*, Unterlippe; *M*, Mundöffnung; *Md*, Mandibel; *Mx*, Maxille; *m.abd.mand. (md)*, musculus abductor mandibulae; *m.abd.max. (mx)*, musculus abductor maxillae; *m.add.mand. (md)*, musculus adductor mandibulae; *m.add.max. (mx)*, musculus adductor maxillae; *m.d.p*, Musculus dillatator pharyngis; *m.e.h*, Musculus endolabii-hypopharyngis; *m.r.l.m*, Musculus retractor labri mediales; *m.r.t.b.s*, Musculus retractor tubae buccalis superior; *m.r.t.b.i*, Musculus retractor tubae buccalis inferior; *mxf* (Fig. 28, *mxp*), Maxillarfortsatz; *mxp*, Maxillarplatte; *n.ant.opt. (n.A.O.)*, die Antennen- und Sehnerven, welche nahe zusammen verlaufen.; *n.l.f*, Labrofrontalnerv; *n.mand. (md)*, Mandibelnerv; *n.mx*, Maxillarnerv; *n.rec*, Nervus recurrens; *Spd*, Speicheldrüse.

Tafel III.

Fig. 29. Darmtractus und Speicheldrüsen. Vergr. 40 mal. *A*, After; *d.F*, dorsale Fettkörperlappen; *HD*, Hinterdarm; *K*, Kopf; *M.D*, Mitteldarm; *o.SG*, oberes Schlundganglion; *Spd*, Speicheldrüse; *S.Spd*, Spitze einer Speicheldrüse; *u.SG*, unteres Schlundganglion; *v.F*, ventrale Fettkörperlappen.

Fig. 30. Proventricularregion des Darmtractus. Vergr. 35 mal. *M.D*, Mitteldarm; *M.D.D*, Mitteldarmdrüse; *Oe*, Oesophagus; *P.V*, Proventriculus.

Fig. 31. Querschnitte des Proventriculus a) im oberen Teil, b) mehr nach unten. Vergr. 143 mal. *i.B*, Inneres Proventricularblatt; *M.oe*, Muskellage des Oesophagus; *M.r*, Muskelradius zwischen den glashellen Zellen; *Oe*, Oesophagus; *ä.B*, äußeres Proventricularblatt.

Fig. 32. Schnitt mehr nach hinten. Vergr. 143 mal. *MDD*, Mitteldarmdrüse; *Oe*, Oesophagus; *M.r*, Muskelradius. Die glashellen Zellen sind rückgebildet.

Fig. 33. Längsschnitt durch den Proventriculus. Vergr. 143 mal. (Vgl. mit den Querschnitten Fig. 31 und 32!) *Oe*, Oesophagus; *P.M*, peritrophische Membran; *S.i.B*, Stacheln des inneren Proventricularblattes.

Fig. 34. Glashelle Zelle aus dem inneren Proventricularblatt. Vergr. 1160 mal. *Cut*, Cuticula der Zelle; *S.S*, Stachelsaum; *F.K*, Fädchenkegel.

Fig. 35. Zwei Zellen aus dem Drüsenteil des Mitteldarmes. Die große Zelle mit Secretöhle gebildet, mit inwendigen stäbchensaumartigen Gebilden. Die kleine Zelle reich vacuolisiert. Vergr. 1160 mal.

Fig. 36. Zelle aus dem Mittelteil des Mitteldarmes. Vergr. 1160mal. *k*, Kern derselben; *Mz*, Längsmuskelfädchen (quergeschnitten).

Fig. 37. Schlundganglien mit Nervenwurzeln einer jungen Larve (vgl. Fig. 2). Vergr. 143 mal. *g.symp*, ganglion sympaticum postcerebralis; *n.ant*, Antennennerve; *n.lab*, Labialnerve; *n.lf*, Labro-frontalnerv; *a.md*, Mandibelnerv; *n.mx*, Maxillennerv; *n.opt*, Sehnerv; *n.probl.*, nervus problematicus; *T*, Tentorium.

Fig. 38. Ganglion symp. postcereb. im Längsschnitt, um die Faserstruktur derselben zu zeigen. Vergr. 1160 mal.

Fig. 39. »Gehörorgan« an der Antennenspitze im Durchschnitt. Vergr. 1160 mal.

Fig. 40. Punktauge durchgeschnitten. Vergr. 580 mal.

Fig. 41. Imaginalorgane der Facettaugen (*im.fa.*) und Antennen. Vergr. 143 mal. *n.ant.*, Antennennerve; *n.opt.*, Sehnerv.

Fig. 42. Hinterleibstigma einer jungen Larve. Vergr. 1160 mal.

Tafel IV.

Fig. 43. Vorderstigma derselben Larve wie in Fig. 42. Vergr. 1160 mal.
(Über die Bezeichnungen siehe den Text.)

Fig. 44. Abdominale Imaginalscheibe. Vergr. 780 mal.

Fig. 45. Bildungsstelle der Leucocyten und Oenocyten. Vergr. 1160 mal.

Fig. 46. a) Junge Körnchenkugel. b) Ausgebildete Körnchenkugel. Vergr. 1160 mal.

Fig. 47. a und b. Degeneration und Regeneration von Leucocyten.
c. Regenerierte Leucocyten. Vergr. 1160 mal.

Fig. 48. a und b. Jüngste Oenocyten. Vergr. 1160 mal.

Fig. 49. Oenocyten der Larve A. Vergr. 1160 mal.

Fig. 50. Oenocyte der Larve F. Vergr. 1160 mal.

Fig. 51. Oenocyte der Larve H. Vergr. 1160 mal.

Fig. 52 u. 53. Freie Öenocyten 52 vom Dorsalgefäß. 53 von der sek. Körperhöhle. Vergr. 143 mal.

Fig. 54 u. 55. Von einem Ganzpräparat. 54. Oenocytentetrade. 55. An einem Tracheenzweig befestigte Leucocyten.

Fig. 56—63. stellen Myzocyten in verschiedenen Entwicklungsstadien vor. Vergr. 1160 mal.

Fig. 64. Perivasalzellen der Larve A. Vergr. 1160 mal.

Fig. 65. Perivasalzellen der Larve F. Vergr. 1160 mal.

Tafel V.

Fig. 66. Gewöhnliche Fettzellen der Larve G. Vergr. 1160 mal.

Fig. 67. Gewöhnliche Fettzellen der Larve A. Vergr. 1160 mal.

Fig. 68. Gefüllte Fettzelle der Larve G. Vergr. 1160 mal.

Fig. 69. Querschnitt des Dorsalgefäßes mit Pericardialzellen der Larve A. Vergr. 1160 mal.

Fig. 70. Umriß einer suboesophagealen Zelle der Larve A. Vergr. 1160 mal.

Fig. 71. a) Umriß einer Pericardialzelle der Larve G. b) Suboesophageal-
zelle der Larve G. Vergr. 1160 mal.

Fig. 72. Vasalknäuel nebst einigen Perivasalzellen der Larve H. Vergr. 1160 mal.

Fig. 73. Querschnitt durch den Vasalknäuel um die Lage desselben im Verhältnis zu den übrigen Organen zu zeigen. (Larve C.) Vergr. 143 mal.
Im, Imaginalscheiben; *Oe*, Oesophagus; *o.Schg*, oberes Schlundganglion; *Pc.F*, postcerebrale Fettgewebe; *pwz*, Perivasalzellen; *Spd*, Speicheldrüsen; *u.SG*, unteres Schlundganglion; *v.Ki*, ventrales Körperintegument; *w.K*, Vasalknäuel.

Fig. 74. Vasalknäuel an der Gefäßwand mit umgebenden Perivasalzellen der Larve F. Vergr. 1160 mal.

Fig. 75. Perivasalzellen der Larve C. Vergr. 1160 mal.

Monographische Bearbeitung einer schalentragenden Mycetophilidenlarve. 77

Fig. 76. Postcerebralzelle (leere) der Larve F. Vergr. 1160 mal.

Fig. 77. Postcerebralzellen der Larve C. Vergr. 1160 mal.

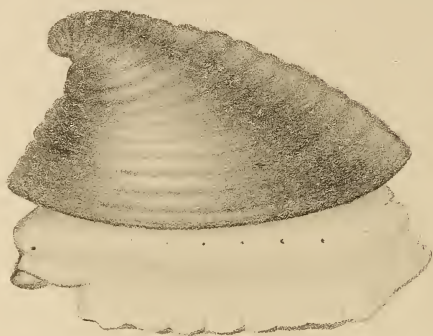
Fig. 78. Postcerebralzellen der Larve A. Vergr. 1160 mal.

Fig. 79. Postcerebralzellen der Larve H. Vergr. 1160 mal.

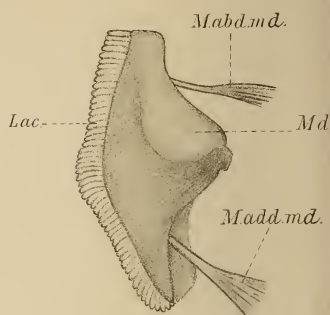
Fig. 80. Zerfallende Muskelteile mit Leucocyten und abgerundete Muskelsarcoplasmazellen. Vergr. 1160 mal. *lc*, Leucocyte; *Sz*, Sarcoplasmazelle; *z.M*, zerfallende Muskelsubstanz; *z.Sz*, zerfallende Sarcoplasmazelle.

Fig. 81. Kugelkonglomerat von zerfallener Muskelsubstanz, von einem Myzocyten wahrscheinlich angesaugt. Vergr. 1160 mal.

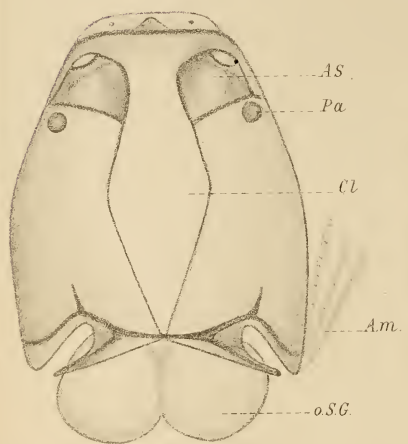
1.



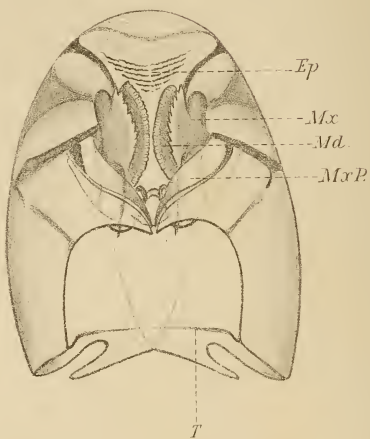
6.



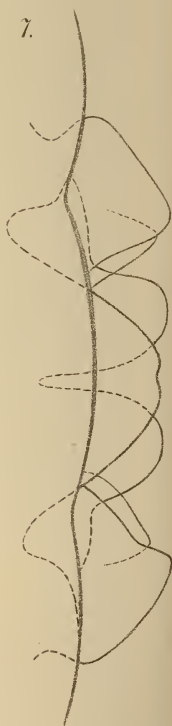
2.



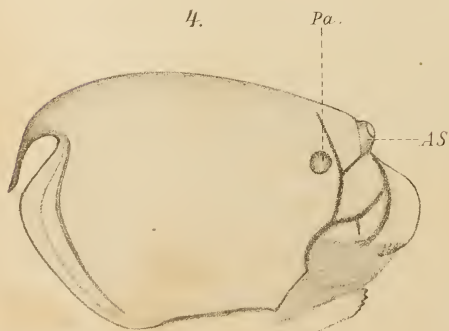
3.



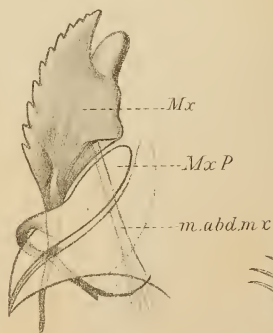
7.



4.



5.



8.



